農林學報

第五輯
JOURNAL OF
AGRICULTURE & FORESTRY
VOL. 5

目　　錄

大麥品質改良之研究（二）（1）……汪呈因、黃天久……1
Research on the Improvement of the Quality of barley (2)
T. Y. Ouang. T. C. Huang
大豆品種之播種期試驗……盧英權、蔡國海……16
A Report of the Experiments on the Different times of planting of the prospective soybean Varieties…Y. C. Lu. K. H. Tsai……37
大豆糊仔栽培試驗……盧英權……39
Inter Cropping of Soybean by The "Muddy-in" Method With Second Crop of Paddy Rice…Ying-chuan Lu……55
木賊葉木麻黃種籽之發芽試驗……周效濂……56
EXPERIMENT ON THE GERMINATION OF SEEDS OF BEEF-WOOD (Casuarina equisetifolia, Forst) …CHOU SHIAW LIAN……64
能高林場杉木柳杉及日本扁柏之生長比較研究……林子玉……68
Comparative Studies on the Increments of Chinese-fir, Japanese Cryptomeria and Japanese Cypress in Neng-Kao…Tzu-Yu Lin……93
香茅油主成份之分離及其物理性質之測定……葛其龍……97
The Separation of Chief Constitutents of Citronella Oil and the Measurement of Their physico-chemical Constants…by C. L. Kuh……108
柑桔潰瘍病菌變異之研究……羅清澤、郭孟祥、吳文川……110
Studies on the Variation of Xanthomonas citri. by…T. C. LO, M. S. Kuo and Wen-chuan Wu.……126
臺灣菸草病害調查研究①（續）二、菸草白星病之研究及其防治試驗②……閻若珉……128
Study on Tobacco Diseases in Taiwan II. Frog eye Diseases of Tobacco (1) …Jomin W. YEN……142
落花生葉燒病（新病害）……閻若珉、陳脉紀、黃耿堂……145
Leaf Scorch of Peanut (A new Disease)…Jomin W.Y.YEN, M. J. Chen K. T. Huang……166
臺灣之爲害茶樹天牛類……張書忱……169
A Note on the Longicorn Beetles destructive to Tea-plants in Taiwan…169
臺灣瓢蟲之初步研究……江瑞湖……183
Preliminary Studies on Coccinellids in Taiwan ..By Jui-HU Chang
柑橘害蟲大綠椿象之初步研究……關崇智……206
A preliminary Study on Citrus Pest of Citurs Green Stink Bug (Rhynchocoris humeraiis Thunberg) Chorng-Jyhk kuan……218
論中國之花卉（上部）……程兆熊……220
鉀肥對於香蕉生產效果之研究初報……朱長志……253
Studies on the Effect of Potassium Fertilizer upon the Production of Banana (First Report) …Chang-Chih Chu……261

臺灣省立農學院出版委員會編印
中華民國四十五年十二月出版

Published by
Taiwan provincial College of Agriculture
Taichung, Taiwan, China
December 1956

臺灣省立農學院出版委員會

主任委員

閻 若 珉

委 員

汪呈因 李達才 劉 和 羅清澤

宋勉南 程兆熊 關輔德 易希道

夏光龍 李滌生 黃乃隆

編者附記

本學報第五輯，因徵稿時間較長，致出版日期較原定時間稍遲。惟篇幅則較以前各輯增加近五分之一，故排印校對費時較多較長。個中艱苦，編者固知之甚稔，諒亦為讀者所易督及也。

本輯編排形式及各文排列次序（按作者所屬學系之成立先後為序），仍循舊貫，意在保持傳統格式也。

第四輯出版時，編者曾於附記中向讀者預報本學擬自第五輯起改為半年刊，藉以發揚本院同仁農林學術方面之研究成果，期與農業學術界取得更密切之聯繫與交流。但終以印刷經費籌措維艱，未獲實現此項計劃。事與願違，殊深歉憾。

付印匆促，校對恐有未盡完美，錯誤在所難免，尚希讀者不吝指教，幸甚。

大麥品質改良之研究(二)(1)

Research on the lmprovement of the Quality of barley(2)

汪　呈　因　　黃　天　久
T.Y. Ouang　　T.C.Huang

臺灣自光復後，社會安定，經濟鞏固，人民生活日趨改善，故啤酒銷售年有增加。而啤酒唯一原料之大麥則全由國外輸入，即以43年計，輸入麥芽達800噸之巨，約值新臺幣五百萬元。因此省菸酒公賣局特委託本院試驗改良釀造啤酒大麥品種，以謀自給自足之計。

原本省大麥栽培區域甚狹，品質尤其低劣，不適釀造之用，因其子粒大小不齊，千粒重太小，蛋白質含量太高。本系自民國41年起即向國內外徵集優良大麥品種一百二十餘種，先後舉行品種觀察試驗，品種比較試驗，雜交育種，同時舉行播種期試驗，肥料施用量試驗，灌漑次數試驗及石灰施用試驗等，擬從栽培方法控制氮素含量，同時爲將來推廣新品種建立基礎。

本年氣候正常試驗項目仍繼續上年，分品種改良及栽培改進二類如次：

第一關於品種改良試驗有

1. 品種比較試驗
2. 品種觀察試驗
3. 雜種培育試驗

第二關於栽培改進試驗有

1. 灌漑次數試驗
2. 肥料施用量試驗
3. 播種期試驗
4. 播種量試驗
5. 石灰施量試驗

上述各項試驗，其主要目的，第一類在選育成熟期早，產量高，而氮素含量低之新品種，第二類則在尋求可用何種栽培方法控制大麥品種蛋白質之含量，以期適合本省啤酒原料所必備之條件。

本年田間試驗結果（一）以產量言，印度6號最高，每公頃平均產量二千五百六十七公斤，東13號，東3號，東31號，美6號次之，每公頃平均產量一千七百公斤以上，東2號每公頃平均產量一千六百三十一公斤以上，其餘埔鹽，東36號，旋風，金瓜（臺中一號）等概在一千五百公斤以下，此爲品種比較試驗之結果。但在普通大麥栽培區由兩地平均每公頃產量尤高，東2號二千二百九十五公斤〔(2000+2591)÷2〕，東3號二千五百零二公斤〔(2534+2476)÷2〕，臺中特1號（金瓜大麥）一千四百五十九公斤。（二）以成熟期言，東31號，美6號最晚全生育日數137天以上，印度6號，美3號次晚，全生育日數127天以上，東2號，東3號，東13號品種較早，全生育日數概在115天以下，換言之，可於第二期稻收穫後10月尾播種，第一期稻移植前2月25日以前收割。（三）以子粒大小言，東2號最大，千粒重56.82克，次爲印度6號53.19克，旋風52.49克，東3號51.41克，再次爲東13號及金瓜49.5克，東36號49.36克，東31號44.94克，至美6號美3號子粒太小，千粒重在32克以下。（四）以發芽率言，東13號，東36號二者最高96%，次爲美6號95%，東2號，東31號92%，再次東3號及金瓜91%，旋風84%，印度6號83%。

註（1）麥品質改良之研究（一）載於農林學報第三輯

（五）以氮素含量言，印度6號最低1.584，次爲，東 13 號 1.608 ，東3號 1.701，金瓜 1.714，東2號 1.888 適合釀造標準。

由上項五項結論，東2號最優，東3號次之，印度6號生育期較長，僅適於中間稻作或旱作地區，東 13 號僅本年成績特優，尙待以後試驗，玆分述品種改良試驗五項，栽培改進試驗五項本年試驗經過於後。

第一品種改良試驗

一、大麥品種比較試驗

一、試驗目的：

在現在優良中外大麥品種中，選擇產量高，且適於釀造之品種繁殖以推廣之。

二、試驗材料：

1. 本省品種：埔鹽，金瓜大麥
2. 美國品種：美3號，美6號
3. 日本品種：東2號，東3號，東 13 號，東 31 號，東 36 號，旋風
4. 印度品種：印度6號，黑字 17 號

三、試驗方法：

田間設計採用逢機排列法，重複五次，每品種連種三行爲一小區，行長 12 市尺，行距一市尺，邊區加設保護行三行，每小區第一行作特性調查，中行計算產量，第三行留爲種子，計算產量以每行克數乘 7.5 即得每公頃公斤數

每公頃播種量以 80kg 計算，由於各品種之發芽率高低不同爲求劃一起見，先舉行各品種發芽試驗，然後依其發芽率計算爲各品種之播種量，再以十五（每品種十五行）等分之，即得各品種每行之播種量（惟金瓜大麥一種，因分蘗力較弱，以 140kg/ha 計算。）

四、試驗經過：

1955 年10月31日整地，施堆肥 10000kg/ha 外未施任何肥料，11 月 1日上午種子消毒（用 0.05%Granosan 浸種一小時）11 月1日下午播種中耕除草2次，第一次爲 11 月23 日，第二次於 12 月 11 日，生育期中蚜虫斑點病爲害，曾噴波爾多液及魚藤精各一次以消滅之，1956 年1月28日開始收穫，3 月 23 日全部收穫完畢。

五、試驗結果：

玆將各品種各小區產量（每行克數）列表於後：

（表一）大麥品種比較試驗各區產量表（民國 44-45 年）

品種＼區集	I	II	III	IV	V	和
東 13 號	244	276	242	304	303	1369
東 31 號	237	219	216	284	243	1199
美 3 號	221	209	220	241	226	1117
美 6 號	247	210	211	285	214	1167
東 2 號	196	204	226	248	213	1087
東 3 號	241	254	263	333	229	1311

44–45 年大麥品種比較

品種名稱	分蘖力	抽穗始		抽穗期		抽穗齊度	成熟期		成熟齊度	全生育日數	稈長 Cm	穗長 Cm	每穗小穗數
		月	日	月	日		月	日					
東 13 號	中	1	10	1	15	齊	2	24	中	115	81.34	6.7	28.76
東 31 號	中	1	16	2	5	不齊	3	19	中下	139	75.99	9.33	28.94
美 3 號	中	1	21	1	26	齊	3	7	中下	127	89.48	7.56	23.18
美 6 號	中上	1	30	2	5	中	3	17	中	137	92.82	8.25	26.10
東 2 號	中	1	11	1	14	齊	2	22	中上	113	88.34	7.71	34.34
東 3 號	中	1	10	1	14	齊	2	24	中上	115	83.12	7.16	30.50
印度6號	中	1	13	1	18	齊	3	10	中	130	76.93	7.25	19.24
黑字17號	中	1	1	1	4	齊	2	15	中下	106	78.19	7.33	21.08
鹽 埔	中上	1	31	2	7	稍不齊	3	16	中下	136	88.78	8.78	24.86
金瓜大麥	弱	12	16	12	20	稍不齊	1	24	中下	84	64.03	6.55	25.68
旋 風	中	1	17	1	23	中	3	4	中	124	85.16	7.00	30.36
東 36 號	中	2	3	2	8	中	3	19	中	139	82.97	7.73	28.66

試驗特性調査表

小穗密度	單穗重 gr	單穗粒重 gr	不結實小穗數	單穗粒數 稔數	單穗粒數 不稔數	單穗粒數 總數	結實率	千粒重 gr	倒伏	病害(斑點病)	虫害	備攷
4.29	1.32	1.09	3.78	23.08	1.86	24.94	92.54	47.80	無	較輕		
3.10	1.17	0.92	4.06	21.60	3.32	24.92	86.68	42.44	無	輕		
3.07	1.47	1.23	5.98	48.52	2.10	50.62	95.85	25.86	折多	重		
3.07	1.62	1.39	7.24	42.82	8.60	51.42	83.27	31.46	折	稍重		
4.45	1.47	1.20	4.26	22.58	7.54	30.12	74.97	53.72	無	輕		
4.26	1.44	1.16	4.02	23.16	3.58	26.74	86.61	49.74	無	輕		
2.73	2.25	1.82	3.26	41.62	5.70	47.32	87.95	45.75	無	稍重		
2.88	1.11	0.94	6.24	41.20	3.12	44.32	92.96	22.30	折多	重		
2.83	1.67	1.41	5.28	46.44	11.30	57.74	80.43	31.32	折	稍重		
3.92	1.33	1.15	2.52	22.76	0.56	23.32	97.60	46.20	無	輕		
4.34	1.34	1.05	3.30	19.96	7.62	27.58	72.37	51.90	折	重		
3.71	1.15	0.97	3.30	19.72	5.74	25.46	77.45	44.48	折	稍重		

印度6號	323	288	288	385	427	1711
黑字17號	195	186	185	196	169	931
埔埔	231	191	189	244	182	1037
金瓜大麥	198	185	185	178	167	913
旋風	154	179	184	229	191	937
東36號	182	186	201	236	202	1007
和	2669	2578	2610	3163	2766	13786

（換算率爲 7.5）

$$矯正數C=\frac{(13786)^2}{12\times5}=\frac{190053796}{60}=3167563.27$$

總平方和＝3327508－3167563.27＝159944.73

$$區集平方和=\frac{38237070}{12}-C=3186422.5-3167563.27=18859.23$$

$$品種平方和=\frac{16416868}{5}-C=3283373.6-3167563.27=115810.33$$

機差平方和＝159944.73－18859.23－115810.33＝25275.17

變方分析

變异原因	自由度	平方和	均方	F值	理論F值	
					5%	1%
區集	4	18859.23	4714.81	8.208	2.58	3.78
品種	11	115810.33	10528.21	18.328**	2.01	2.68
機差	44	25275.17	574.44			
和	59	159944.73				

$$D5\%=\sqrt{\frac{2\times574.44}{5}}\times t5\%2.014=15.158\times t0.05,2.014$$

$$=30.528\times7.5=228.96$$

$$D1\%=\sqrt{\frac{2\times574.44}{5}}\times t1\%2.690=15.158\times t0.01,2.69$$

$$=40.775\times7.5=305.81$$

據變方分析結果，品種間差异極顯著，產量以印度品種印度6號最高，每公頃 2567 公斤，以金瓜大麥產量最低，每公頃僅 1369 公斤，玆將各品種產量差异依順序排列如下表：（表二）

（表二）大麥品種比較試驗產量差異比較表

品種名稱	平均產量 kg/ha	差					異					
印度六號	2567											
東13號	2053	514										
東3號	1967	600	86									
東31號	1798	769	255	169								
美6號	1751	816	302	216	47							
美3號	1676	891	377	291	122	75						
東2號	1631	936	422	336	167	120	45					
埔鹽	1556	1011	497	411	242	195	120	75				
東36號	1511	1056	542	456	287	240	165	120	45			
旋風	1405	1162	648	562	393	346	271	226	151	106		
黑字17號	1397	1170	656	570	401	354	279	234	159	114	8	
金瓜大麥	1369	1198	684	598	429	382	307	262	187	142	36	28

…………顯著 D0.05=228.96　　　　———極顯著D0.01=305.81

至各品種之釀造特性，則尚在分析中

又本年普通栽培—繁殖區內調查產量結果如下：

品種	產量kg/ha	平均產量
金瓜大麥		1,459kg
東2號	小麥地區 2000	平均 2.295kg
	氣象臺地區 2591	
東3號	小麥地區 2534	2.502kg
	氣象臺地區 2475	

二、大麥品種觀察試驗

一、試驗目的　繼續上年試驗，分別觀察其適應抗病性，以及農藝性狀與釀造特性，藉供品種比較試驗及雜交育種之材料。

二、試驗方法　上年試驗選出國外 52 種，國內 22 種共計 74 品種，依成熟時期分早，中，晚三類，次第排列種植，每品種三行爲一小區，行長4公尺，行距 0.33 公尺，無重複，自播種後隨時調查田間生長情形及農藝性狀。

三、試驗結果　本年冬季氣候正常，各品種發育良好，開花結實亦未受災害，以成熟日期言，東25號成熟期最早，全生育日數94日，次爲東7號東22號及金瓜大麥生育日數95日，印度9號，昭平大麥，沙山A，在來臺南1號生育日數101日，再次印度8號，武鳴大麥生育日數111日東2號，東3號，東13號生育日數115日，至沙山 B116日，在來大麥2號117日，美1號，美2號120日，其餘五十餘品種全生育日數概在120日以上，以粒大言，千粒重在50克以上者有東2號

民國44.45年

大麥品種觀察試驗特性調査表(一)

品種名稱	分櫱力	抽穗始		抽穗期		抽穗齊度	成熟期		成熟齊度	全生育日數	芒之長短	稃色	葉耳色澤	稜數	稈長 Cm	穗長 Cm
		月	日	月	日		月	日								
金瓜大麥	中	12	17	12	20	上	2	5	中下	95	長	黃	紫	二	73.06	7.10
東25號	中	12	16	12	19	上	2	4	中下	94	長	黃	紫	二	74.44	7.16
東22號	中	12	22	12	26	中上	2	5	中下	95	長	黃	紫	二	51.78	5.75
東7號	中	12	23	12	28	中	2	5	中下	95	長	黃	紫	二	51.38	5.65
昭平大麥	中	12	30	1	5	中上	2	11	中下	101	長	黃	無	四	86.39	7.96
沙山種(A)	中	1	1	1	9	中	2	11	下	101	長	黃	無	四	84.64	7.68
在來臺南一號	中	12	31	1	6	中	2	11	下	101	長	黃	無	四	83.38	7·02
印度大麥9號	中	12	31	1	5	中	2	11	下	101	長	黃	無	四	90.03	6.63
東2號	强	1	9	1	16	中	2	25	中	115	長	黃	紫	二	90.69	7.88
東3號	强	1	8	1	15	中	2	25	中上	115	長	黃	紫	二	83.62	6.98
東13號	强	1	9	1	15	中	2	25	中上	115	長	黃	紫	二	84.32	6.58
印度8號	中	1	10	1	17	中	2	21	中上	111	長	黃	無	四	86.66	8.52

武 鳴 大 麥	中	1	9	1	16	中	2	21	中	111	長	黃	無	四	89.82	9.06
印度大麥11號	稍强	1	13	1	21	中	3	11	中下	130	長	黃褐	無	四	73.26	6.19
在來大麥1號	中	1	5	1	27	中	3	1	中	120	長	黃	無	四	85.94	7.94
沙山種（B）	中	1	1	1	16	下	2	26	下	116	長	黃	無	四	90.83	6.98
東 6 號	中	1	19	1	28	中	3	5	中	124	長	黃	紫	二	71.21	5.28
在來大麥2號	稍强	1	17	1	26	中	2	27	下	117	長	黃	無	四	90.44	8.24
在來臺南2號	强	1	10	1	16	中上	3	5	中下	124	長	黃褐	無	四	76.30	6.64
美 1 號	强	1	13	1	20	中	3	1	中	120	長	黃	無	四	93.88	8.27
美 2 號	强	1	14	1	21	中	3	1	中	120	長	黃	無	四	90.13	7.29
印 度 1 5 號	中	1	14	1	19	中	3	4	中上	123	長	黃	紫	二	81.38	10.94
印度大麥7號	稍强	1	10	1	20	中	3	12	中	131	長	黃褐	無	四	85.5	6.66
美 3 號	稍强	1	19	1	25	中	3	4	中	123	長	黃	無	四	94.44	8.20
麥 寮 種	稍强	1	4	1	24	下	3	14	中	133	長	黃褐	無	四	83.37	6.20
美 6 號	强	1	29	2	5	中下	3	11	中下	130	長	黃	無	四	98.90	8.48
埔 鹽	强	1	24	2	5	中	3	11	中下	130	長	黃	無	四	97.94	9.06

(一)

每穗小穗數	穗重 gr	單穗粒重	小穗密度	不結實小穗數	單穗粒數			結實率	千粒重	每行產量	病害	虫害	倒伏	備攷
					稔數	不稔數	總數							
26.4	1.48	1.29	3.72	2.5	23.4	0.4	23.8	98.32	49.8	144	斑點病較輕	鼠害重	無	
26.7	1.50	1.34	3.73	2.3	24.2	0.2	24.4	99.18	48.8	144	斑點病稍有	鼠害重	無	
23.0	0.80	0.58	4.90	3.1	19.9	0.1	20.0	99.50	30.8	190	斑點病稍有	鼠害重	無	
22.9	0.76	0.56	4·05	3.2	19.3	0.8	20.1	96.02	29.0	162	斑點病稍有		無	
20.6	1.30	1.10	2.59	4.7	45.1	2.5	47.6	94.75	22.0	136	斑點病重		全折	枯
21.0	1.00	0.81	2.73	7.4	35.6	4.8	40.4	88.12	22.0	109	斑點病重		半折	枯
19.7	1.08	0.83	2.81	5.9	37.2	0.3	37.5	99.20	21.6	98	班點病重		半折	枯
13.3	1.01	0.80	2.01	3.1	32.2	6.2	38.4	83.85	29.8	116	斑點病重		半折	
35.0	1.62	1.41	4.44	3.6	26.1	6.2	32.3	80.80	56.8	173	斑點病輕		無	
29.5	1.34	1.12	4.23	4.3	20.8	4.3	25.1	82.87	53.2	251	斑點病較輕		無	
28.3	1.40	1.17	4.30	3.9	22.8	1.6	24.4	93.44	55.8	246	斑點病稍有		無	
24.3	1.76	1.43	2.85	4.9	53.3	3.0	56.3	94.67	22.5	121	班點病重		半折	

23.6	1.51	1.27	2.60	4.8	53.3	3.1	56.4	94.50	20.0	123	斑點病重		稍折	
17.7	2.19	1.75	2.86	3.0	38.8	4.5	43.3	89.61	47.4	271	斑點病重		無	
23.2	1.55	1.26	2.92	6.6	42.7	7.2	49.9	85.57	25.4	114	斑點病輕		半折	
16.2	1.03	0.83	2.32	5.0	40.5	3.3	43.8	92.47	21.0	115	斑點病重		半折	
21.9	0.97	0.68	4.15	2.9	13.3	5.8	19.1	69.63	46.0	134	斑點病輕		無	
22.4	1.21	0.94	2.72	5.7	47.8	4.6	52.4	91.22	20.4	109	班點病稍有		全折	土埌差异大
18.7	1.44	1.22	2.82	3.1	36.4	9.1	45.5	80.00	28.0	253	斑點病重		無	
22.9	1.65	1.50	2.77	4.5	47.6	7.6	55.2	86.23	28.0	220	斑點病輕		稍折	穗頸稍彎曲
23.8	1.59	1.19	3.26	5.3	35.2	19.0	54.2	64.94	29.0	153	斑點病輕		稍倒	穗頸稍彎曲
31.8	1.05	0.82	2.91	4.1	20.8	7.7	28.5	72.98	38.4	194	斑點病輕		無	
15.5	1.96	1.68	2.33	2.1	40.6	5.1	45.7	88.84	41.2	195	斑點病重	蚜虫重	無	
25.4	1.43	1.18	3.10	5.6	54.8	6.0	60.8	90.13	23.2	160	斑點病重		稍倒	
16.7	1.67	1.32	2.69	3.1	36.7	5.1	41.8	87.80	37.8	212	斑點病重		稍倒	
25.3	1.62	1.25	2.98	6.8	45.1	9.6	54.7	82.45	29.2	154	斑點病重		稍折	穗頸稍彎曲
26.0	1.68	1.41	2.87	5.2	50.8	11.4	62.2	81.67	29.0	149	斑點病輕		無	

44–45 大 麥 (二)

品種名稱	分蘗力	抽穗始 月	抽穗始 日	抽穗期 月	抽穗期 日	抽穗齊度	成熟期 月	成熟期 日	成熟齊度	全生育日數	芒之長短	稃色	葉耳色澤	稜數	稈長 Cm	穗長 Cm
印度大麥3號	稍强	1	16	1	22	中	3	14	中	133	長	黃褐	無	四	80.37	7.27
印度21號	中	1	18	1	24	中	3	20	中	139	長	黃褐	無	四	64.74	5.95
印度大麥10號	强	1	16	1	21	中上	3	20	中	139	長	黃褐	無	四	65.56	6.49
東36號	强	2	1	2	7	中	3	13	中	132	長	黃	紫	二	99.49	8.58
東32號	稍强	1	27	2	1	中	3	11	中	130	長	黃褐	紫	二	92.84	8.83
東42號	中	1	21	1	30	中	3	5	中下	124	長	黃	紫	二	86.66	9.30
東29號	中	1	31	2	4	中	3	5	中	124	中	黃褐	紫	二	71.14	8.86
大麥5號	稍强	1	31	2	6	中下	3	20	中上	139	長	黃褐	稍紫	二	76.11	7.82
東4號	稍强	1	28	2	3	中	3	6	下	125	中	黃	紫	二	76.57	7.9
東30號	稍强	2	6	2	10	中上	3	21	中上	140	中	黃	紫	二	87.90	8.12
三月子1號(A)	强	1	25	2	3	下	3	19	中	138	中	黃褐	無	四	97.11	9.3
印度大麥4號	中	1	19	1	29	中下	3	20	中	139	長	黃褐	無	四	70.37	6.02

印度大麥5號	中	1	21	1	30	中下	3	19	中	138	長	黃褐	無	四	76.08	6.57
東 1 號	稍强	2	11	2	19	中	3	22	中	141	長	黃	紫	二	84.09	7.33
東 3 4 號	中	2	5	2	11	中	3	22	中	141	中	黃	紫	二	84.37	7.59
東 1 8 號	中	2	3	2	9	中	3	14	中	133	中	黃	紫	二	79.61	5.71
印度 1 4 號	中	1	21	1	29	中	3	18	中	137	中	黃褐	無	四	66.66	5.58
哈爾濱大麥	中	1	15	1	24	中	3	4	中	123	長	黃	紫	二	83.36	7.85
泰安芒大麥	中	1	2	1	26	下	3	5	下	124	長	黃	無	四	98.27	8.18
在來大麥4號	强	2	1	2	6	中	3	22	中	141	長	黃	稍紫	二	73.36	7.65
東 3 3 號	中	1	21	2	4	上	3	13	中上	132	長	黃	紫	二	75.44	8.59
東 4 4 號	强	2	4	2	11	中	3	21	中	140	中	黃	紫	二	91.52	8.36
東 3 8 號	强	2	4	2	9	中	3	20	上	139	長	黃	紫	二	89.11	7.17
東 1 1 號	稍强	1	31	2	4	上	3	20	上	139	長	黃褐	稍紫	二	78.87	9.47
東 4 5 號	强	1	30	2	10	下	3	23	中	142	長	黃	紫	二	89.73	8.06
東 3 7 號	强	2	5	2	11	中	3	21	中	140	長	黃	紫	二	87.99	11.49
東 4 1 號	强	1	24	2	1	中下	3	13	中	132	中	黃	紫	二	82.68	8.53

(二)

每穗小穗數	穗重 gr	單穗粒重	不結實小穗數	小穗密度	單穗粒數 稔數	不稔數	總數	結實率	千粒重	每行產量	病害	虫害	倒伏	備攷
18.3	1.99	1.62	1.8	2.52	45.0	3.3	48.3	93.17	37.0	223	斑點病嚴重		無	
17.9	1.40	1.07	2.7	3.01	34.7	10.7	45.4	76.43	33.5	109	斑點病嚴重		無	
19.0	1.93	1.49	2.0	2.93	44,1	6.3	50.4	87.50	38.0	255	斑點病嚴重		無	
26.3	1.30	1.12	2.1	3.07	25.2	2.3	27.5	91.64	42.0	160	斑點病輕		稍倒	
23.5	0.93	0.80	3.2	2.66	20.3	3.7	24.0	84.58	38.2	206	斑點病嚴重		半折	
29.7	0.94	0.74	4.3	3.19	20.2	4.8	25.0	80.80	38.0	157	斑點病重	蚜虫	半折	
30.0	0.68	0.53	3.5	3.39	16.4	10.5	26.9	60.97	30.0	101	斑點病重		稍倒	
25.6	1.13	0.79	3.4	3.27	20.3	1.3	21.6	93.98	42.5	229	斑點病輕		無	
27.8	0.76	0.55	4.0	3.52	19.2	4.0	23.8	80.67	27.8	164	斑點病嚴重	蚜虫	稍倒	
29.2	1.02	0.86	3·8	3.60	18.3	6.6	24.9	73.49	41.6	141	斑點病重	蚜虫	稍倒	
27.9	2.37	1.84	4.6	3.00	60.6	10.1	70.7	85.71	29.4	205	斑點病輕		稍倒	
17.6	1.49	1.16	2.6	2.92	37.6	6.8	44.4	84.68	29.6	197	斑點病重		無	

17.9	1.50	1.26	2.0	2.72	42.2	6.3	48.5	87·01	28.0	191	斑點病重		無	
28.8	1.22	0.88	3.2	3.93	24.8	0.5	25.3	98.02	37.0	186	斑點病輕		稍倒	
28.0	0.90	0.56	4.6	3.73	12.5	10.2	22.7	55.07	50.0	154	斑點病輕		無	
26.3	0.69	0.49	3.7	4.61	16.9	5.8	22.7	74.45	31.0	147	斑點病輕		無	
16.2	1.14	0.82	2.6	2.90	32.4	7.0	39.4	82.23	29.5	139	斑點病嚴重		無	
27.5	0.79	0.64	5.6	3.50	20.9	1.1	22.0	95.00	31.4	135	斑點病輕		無	
24.0	1.19	0.82	3.5	2.93	56.7	5.0	61.7	91.90	21.0	114	斑點病重		半折	
26.0	1.13	0.90	3.8	3.40	20.7	1.6	22.3	92.83	41.0	211	斑點病輕		無	
28.7	0.72	0.52	4.2	3.34	14.6	10.4	25.0	58.40	37.5	96	斑點病輕		無	
30.3	0.98	0.68	4.3	3.69	16.5	9.4	25.9	63.71	44.6	154	斑點病輕		無	
26.8	0.85	0.74	4.2	3.74	16.3	6.3	22.6	72.12	44.0	153	斑點病輕		無	
31.4	1.30	1.01	3.2	3.32	26.1	2.1	28.2	92.55	41.0	220	斑點病輕		無	
28.3	1.22	0.89	4.0	3.51	21.1	3.0	24.1	87.55	24.0	169	斑點病輕		無	
35.8	1.51	1.24	3.9	3.12	30.6	1.2	31.8	59.23	39.4	258	斑點病輕		無	
27.4	0.93	0.73	4.3	3.21	19.6	3.9	23.5	83.40	26.4	247	斑點病重		稍倒	

44-45 大　麥（三）

品種名稱	分蘖力	抽穗始		抽穗期		抽穗齊度	成熟期		成熟齊度	全生育日數	芒之長短	稃色	葉耳色澤	稜數	稈長 Cm	穗長 Cm
		月	日	月	日		月	日								
三月黃大麥	强	2	4	2	11	中	3	14	下	133	長	黃	無	四	87.87	7.90
歐 1 9 號	稍强	2	5	2	12	下	3	23	下	142	長	黃	紫	二	73.61	6.53
東 2 6 號	中	1	23	1	31	中	3	5	中	124	長	黃褐	紫	二	84.70	8.17
東 5 2 號	强	1	30	2	4	上	3	21	下	140	長	黃	稍紫	二	78.48	8.20
東 5 0 號	强	2	10	2	19	中	3	22	中	141	長	黃	紫	二	90.31	8.19
旋　　風	强	1	13	1	22	中	3	4	中	123	長	黃	稍紫	二	95.98	7.20
非洲 2 號	强	2	6	2	10	上	3	23	中	142	長	黃	紫	二	79.27	9.65
非 3 號	强	2	4	2	12	下	3	27	中下	146	長	黃	紫	二	80.21	7.54
非 4 號	稍强	2	5	2	10	中	3	20	中下	139	長	黃	紫	二	80.41	8.56
非 5 號	强	2	4	2	11	中	3	22	中	141	長	黃	紫	二	73.28	8.24
非 6 號	强	2	4	2	11	中	3	20	中	139	長	黃	紫	二	69.68	9.23
旗　　風	强	1	16	1	23	中	3	5	中	124	長	黃	稍紫	二	95.15	7.24
東 4 0 號	强	1	21	1	28	中	3	5	中	124	長	黃	稍紫	二	86.08	8.96
東25號（B）	强	1	20	1	27	中	3	11	中	130	長	黃	紫	二	80.60	5.72
非 8 號	强	1	27	2	1	上	3	11	中上	130	長	黃褐	無	四	79.69	5.58
臺中大麥1號	中	1	3	1	7	上	2	20	中	110	長	黃	紫	四	103.15	7.12
平南大麥	稍强	1	9	1	15	上	2	20	中	110	長	黃	無	四	95.79	8.45
在來種(朴子)	稍强	12	31	1	8	中上	2	20	中下	110	長	黃	無	四	90.44	7.70
蓬來種(朴子)	强	1	3	1	12	中上	2	27	下	117	長	黃	無	四	81.23	7.15
在來種(二林)	强	1	1	1	4	上	2	27	下	117	長	黃	無	四	81.75	7.86

（三）

每穗小穗數	穗重 gn	不結實小穗數	小穗密度	單穗粒重	單穗粒數 稔數	不稔數	總數	結實率	千粒重	每行產量	病害	虫害	倒伏	備攷
22.4	0.74	2.4	2.84	0.76	47.5	9.8	57.3	82.90	19.0	58	斑點病嚴重		全折	
23.7	0.77	4.2	3.63	0.56	17.5	1.7	19.2	91.15	32.4	246	斑點病重		無	
25.6	0.69	2.6	3.13	0.54	14.5	11.1	25.6	56.64	37.0	55	斑點病重		無	
27.4	1.23	3.3	3.34	0.88	22.8	1.2	24.0	95.00	40.0	264	斑點病重		稍倒	
31.7	1.31	2.3	3.87	0.92	27.4	2.2	29.6	92.57	34.8	143	斑點病重		半折	
31.1	1.43	4.0	4.32	1.20	21.1	6.4	27.5	76.73	50.8	177	斑點病輕		無	
31.1	0.92	4.6	3.22	0·72	23.4	2.3	25.7	91.05	29.0	267	斑點病重		全折	
26.2	0.89	3.9	3.47	0.69	20.8	1.4	22.2	93.69	33.6	203	斑點病重		半折	
27.0	0.71	3.0	3.15	0.59	23.2	2.8	26.0	89.23	23.5	153	斑點病重		全折	
28.2	0.87	4.7	3.42	0.65	21.6	2.2	23.8	90.76	33.5	251	斑點病重		半折	
34.7	0.71	4.6	3.76	0.59	19.1	10.7	29.8	64.09	31.0	100	斑點病重		全折	
31.2	1.39	2.9	4.31	1.10	20.0	7.3	27.3	73.26	53.0	168	斑點病輕		無	
31.8	0.79	4.0	3.55	0.61	16.4	12.4	28.8	56.94	36.6	203	斑點病輕		半折	
22.9	1.01	2.7	4.00	0.71	12.0	8.9	20.9	57.42	74.4	173	斑點病輕		無	
21.0	1.98	6.9	3.76	1.54	38.3	4.5	42.8	89.49	40·2	286	斑點病重		稍倒	
24.9	2.31	1.7	3.50	1.97	65.1	2.9	68.0	95.74	28.0	214	斑點病重		全折	
22.2	1.61	4.0	2.63	1.35	55.8	3.0	58.8	94.90	24.0	118	斑點病重		全折	
21.1	1.15	5.4	2.74	0.95	43.9	3.6	47.5	92.42	25.0	152	斑點病重		全折	
21.0	1.81	3.0	2.94	1.47	45.2	7.8	53.0	85.28	27.5	127	斑點病嚴重		全折	
19·9	1.84	3.1	2.53	1.46	42.5	6.7	49.2	86.38	32.2	154	斑點病嚴重		全折	

東3號，東 13 號東 34 號，旋風，在 45 克以上者有金瓜，東 25 號，印度1號，東6號，在40克以上者有東 36 號，在來5號，東 30 號，在來4號，東 44 號，東 38 號，東 11 號，東 52 號，菲8號，其餘品種概較小，以抗病性言（斑點病）東 25 號，東 22 號，東7號，東 13 號，在來2號等品種較强，東2東3號，東6號，美1號，美2號，在來2號，埔鹽等品種次强，其餘品種較弱，此種抗病性之强弱與成熟期有關，即成熟期早者抗病性强，大約因其生育期短，被侵襲之機會少也，餘如附表。

（三）大麥雜交育種試驗

（一）試驗目的：

本省大麥爲冬期間作作物，過去除二稜金瓜大麥一種較早熟外，其餘概爲四稜晚熟品種故在水田種植時，均影響第一期稻作，本系於民國卅九年起以金瓜大麥等與國外品種擧行雜交育種，期能育成早熟，豐產，粒大，及抗病害力强之新品種。

（二）雜交組合：

（一）39-40 年交配者有 12 組合

1. 昭平大麥×印度大麥1號
2. 平南大麥×臺中大麥1號
3. 昭平大麥×金瓜大麥
4. 臺中大麥1號×金瓜大麥
5. 印度大麥×金瓜大麥
6. 武鳴大麥×黑字 17 號
7. 在來臺南2號×金瓜大麥
8. 武鳴大麥×金瓜大麥
9. 印度大麥6號×金瓜大麥
10. Pania 4 號×金瓜大麥
11. 金瓜大麥×平南大麥
12. 印度大麥6號×金瓜大麥

（二）40-41 年交配者有5組合

1. 羅定莊裸×東7號
2. 羅定莊裸×金瓜大麥
3. 金瓜大麥×東2號
4. 美3號×金瓜大麥
5. 東3號×金瓜大麥

（三）43-44 年交配者有 12 組合

1. 美6號×金瓜大麥
2. 麥寮種×金瓜大麥
3. 金瓜大麥×美6號
4. Barley C×金瓜大麥
5. 美2號×金瓜大麥
6. 東 13 號×金瓜大麥

7. 大麥非 12 號×金瓜大麥
8. 旋風×金瓜大麥
9. 埔鹽×金瓜大麥
10. 美 3 號×金瓜大麥
11. 東 3 號×金瓜大麥
12. 東 2 號×金瓜大麥

（三）培育結果

本試驗之 39-40 年交配者係用系統育種法，41 年以後交配者則採用混合育種法，今記其培育結果如下：

一、39-40 年交配者共有 12 組

1. 昭平大麥×印度大麥 1 號，經過每年繼續選擇結果得 15 品系，全屬四稜。
2. 平南大麥×臺中大麥 1 號，經過每年續續選擇結果得 16 品系全屬四稜。
3. 昭平大麥×金瓜大麥，經每年選擇結果得 8 品系，其中有 5 品系屬四稜，3 品系屬二稜。
4. 臺中大麥 1 號×金瓜大麥，經選擇結果得 6 品系其中 3 品系屬四稜，3 品系屬二稜。
5. 印度大麥×金瓜大麥，結果得10品系其中 9 品系爲四稜，1 品系爲二稜。
6. 武鳴大麥×黑字 17 號，結果得 6 品系，全屬四稜。
7. 在來臺南 2 號×金瓜大麥，結果得 4 品系，全屬二稜。
8. 武鳴大麥×金瓜大麥，結果得 17 品系，就中 5 品系爲四稜，12 品系爲二稜。
9. 印度大麥 6 號×金瓜大麥，結果得 9 品系，就中 4 品系爲四稜，5 品系爲二稜。
10. Pania 4 號×金瓜大麥，結果得 15 品系，其中 7 品系爲四稜，8 品系爲二稜。
11. 金瓜大麥×平南大麥，結果得 3 品系，其中 1 品系爲四稜，2 品系爲二稜。
12. 印度大麥 6 號×金瓜大麥，結果得 21 品系，其中 7 品爲四稜 14 品系爲二稜。

二、40-41 年交配之 5 組合‥仍在培育之中，尙未選擇。

三、43-44 年交配之 12 組合：仝上。

第二　栽培改良試驗

（一）大麥灌漑次數試驗

一、試驗目的：

以不同之灌漑次數試驗其對大麥產量，蛋白質含量以及其他特性之影響，期求能使大麥產量增高而適於釀造之標準灌漑次數。

二、試驗材料：

東 2 號

三、試驗方法：

田間設計採用隨機排列方法，重複三次，分每五日灌漑一次，每十五日灌漑一次，播種後及孕穗期灌漑一次，無灌漑等四處理，每處理連種七行爲一小區，行長 12 市尺，行距1 市尺，收穫中間三行作產量計算，換算率爲 2.5。

四、試驗經過：

1955 年 10 月 29 日至 11 月 1 日整地，並以堆肥10000kg/ha 爲基肥，11 月 3 日播種，種子消毒用 0.05% Granosan 浸種一小時，播種後 11 月 5 日行全區灌漑一次外，其餘灌漑次數及時期按設計施行，中耕除草一次，未施任何追肥。1956 年 3 月 8 日開始收穫，至 3 月 12 日全部收穫完畢。

五、試驗結果：

玆將各處理各區產量（克）列表如下：

處理＼區集	I	II	III	和	平均
無灌漑區	500	685	715	1900	633.3
穗期區	500	618	620	1738	579.3
十五日區	645	880	828	2353	784.3
五日區	645	778	774	2197	732.3
和	2290	2961	2937	8188	

換算率爲 2.5

矯正數 $C=\frac{(8188)^2}{4\times3}=\frac{67043344}{12}=5586945.3$

總平方和＝5743168－5586945.3＝156222.7

區集平方和＝$\frac{22637590}{4}-C=5659397.5-5586945.3=72452.2$

處理平方和＝$\frac{16994062}{3}-C=5664687.3-5586945.3=77742.0$

機差平方和＝156222.7－72452.2－77742.0＝6028.5

變方分析

變异原因	自由度	平方和	均方	F值	理論F值 5%	理論F值 1%
區集	2	72452.2	36226.10	36.05**	5.17	10.92
處理	3	77742.0	25914.00	25.79**	4.76	9.78
機差	6	6028.5	1004.75			
和	11	156222.7				

$$D5\% = \sqrt{\frac{2\times1004.75}{3}} \times t5\% \times 2.5 = 25.82 \times 2.447 \times 2.5 = 158.33$$

$$D1\% = \sqrt{\frac{2\times1004.75}{3}} \times t1\% \times 2.5 = 25.82 \times 3.707 \times 2.5 = 239.85$$

據變异分析結果，處理間有顯著之差异，以十五日區灌溉一次之產量最高，合每公頃 1960.8 公斤，但與五日灌溉一次之產量無顯著之差异，以穗期區之產量最低，每公頃僅爲 1448.3 公斤，如下表：

處理	平均產量kg/ha	差		异
十五日區	1960.8			
五日區	1830.8	129.0		
無灌溉區	1583.3	377·5	248.5	
穗期區	1448.3	512.5	383.5	135.0

…………顯著 D0.05=158.33　　　　———極顯著 D0.01=239.85

至蛋白質含量及其他特性則尙在分析中

（二）大麥肥料試驗

一、試驗目的：以不同施肥量栽培大麥，期求能使產量增高，且適於釀造之最適施肥量。

二、試驗品種：東2號

三、試驗方法：田間設計採用 5×5 拉丁方格法，分不施肥，半量，標準量（硫酸錏 200kg/ha，過磷鈣 166.7 kg/ha，硫酸鉀 44.4 kg/ha，N.P：K=4：3：2）標準量加半，標準量加倍等五處理，每處理種七行爲一小區，行長 12 市尺，行距1市尺，收穫中間三行作產量計算，換算率爲 2.5。

四、試驗經過：1955 年 10 月 27 日至 29 日整地及施肥，10 月 31 日播種，種子事先以0.05% Granosan 之消毒處理一小時，中耕除草培土二次，第一次爲 11 月 22 日，第二次 12 月11日灌溉三次爲 11 月 4 日，11 月 28 日，12 月 13 日，生育期中發生斑點病及蚜虫爲害故於 12 月 26 日噴波爾多液及魚藤精一次，於 2 月 27 日起收穫至 3 月 3 日全部收畢。

五、試驗結果：玆將各處理小區產量（克）列表如下：

據變量分析之結果，處理間差异極顯著，以施標準量加倍之產量高，每公頃 2602.0 公斤，標準量加半之產量次之，每公頃 2302.5 公斤，但與標準量之產量無顯著之差异，以不施肥之產量最低，每公頃僅 1115.5 公斤如下表，至其釀造特性，則尙在分析中。

民國 44-45 年大麥肥料試驗各區產量表

直行 / 橫行	1	2	3	4	5	和
1	（二）770	（一）554	（三）471	（四）775	（五）950	3790

2	(三) 785	(五) 976	(一) 573	(二) 661	(四) 849	3844
3	(四) 900	(三) 667	(五) 972	(一) 428	(二) 595	3562
4	(一) 336	(二) 726	(四) 936	(五)1051	(三) 672	3721
5	(五)1255	(四)1145	(二) 673	(三) 740	(一) 340	4153
和	4046	4068	3895	3655	3406	19070
處理	一	二	三	四	五	
和	2231	3425	3605	4605	5204	
平均	446.2	685.0	721.0	921.0	1040.8	

換算率爲 2·5

矯正數 $C=\frac{(19070)^2}{5\times5}=\frac{363664900}{25}=14546596$

總平方和 $=15818188-14546596=1271592.0$

直行平方和 $=\frac{73049626}{5}-C=14609925.2-14546596=63329.2$

橫行平方和 $=\frac{72921530}{5}-C=37710.0$

處理平方和 $=\frac{7991652}{5}-C=15598330.4-14546596=1051734.4$

機差平方和 $=1271592-63329.2-37710.0-1051734.4=118818.4$

變方分析

變因	自由度	平方和	均方	F 值	理論 F 值	
					5%	1%
直行	4	63329.2	15832.3	1.599	3.26	5.41
橫行	4	37710.0	9427.5	0.952	3·26	5.41
處理	4	1051734.4	262933.6	26.555**	3.26	5.41
機差	12	118818.4	9901.53			
和	24	1271592.0				

$$D5\%=\sqrt{\frac{2\times9901.53}{5}}\times t5\%\times2.5=62.93\times2.179$$

$$\times2.5=342.8$$

$$D1\%=62.93\times t1\%\times2.5=62.93\times3.055\times2.5$$

$$=480.6$$

產 量 差 异 比 較 表

處　　理	平均產量kg/ha	差			异
標準量加倍	2602.0				
標準量加半	2302.5	299.5			
標　準　量	1802.5	799.5	500.0		
半　　量	1712.5	889.5	590.0	90.0	
不　施　肥	1115.5	1486.5	1187.0	687.0	597.0

註…………顯著 D0.05=342.8

———極顯著 D0.01=480·6

（三）大麥播種量試驗

一、試驗目的：用不同之播種量栽培大麥，以觀察其對大麥產量及釀造特性之影響。

二、試驗品種：

東2號

三、試驗方法：田間排列採用隨機排列法，分每公頃播種量，60kg（w），100kg（x），14kg（y）180kg（z）四處理，重複五次，每小區種三行，行長 12市尺，行距1市尺，三行概作產量計算換算率為 2.5。

四、試驗經過：1955 年 10 月 29 日 -30 日整地，以每公頃10000公斤堆肥作為基肥，未施行任何追肥，10 月 31 日播種，中耕除草培土二次第一次為 11 月 24日，第二次為 12 月 24 日，灌溉三次各為 11 月 4 日，11 月 28 日，12 月 13 日，2 月 23 日開始收穫，至 2 月 27 日全部收穫完畢。

五、試驗結果：茲將各處理各小區產量（每三行克數）列如次表。

據變量分析結果，處理間之差异不顯著即不同之播種量對大麥產量並無顯著之影響，但在本試驗之產量以每公頃播種量為 180 公斤之產量最高，其產量每公頃 1657.5 公斤，而以每公頃播種量為 60 公斤之產量最低，其產量每公頃僅 1476.5 公斤，至其釀造特性則尚在分析中。

民國 44-45 年大麥播種量試驗各區產量表

區集／處理	I	II	III	IV	V	和	平　均
w	490	530	512	659	762	2953	590.6
x	521	570	664	607	795	3157	631.4
y	582	640	585	641	833	3281	656.2
z	534	646	656	658	821	3315	663.0
和	2127	2386	2417	2565	3211	12706	

換算率為 2.5

矯正數 $C=\frac{(12706)^2}{4\times5}=\frac{161442436}{20}=8072121.8$

總平方和＝8270912－8072121.8＝198790.2

區集平方和$=\frac{32948760}{4}-C=8212190-8072121.8=140068.2$

處理平方和$=\frac{40441044}{5}-C=8088208.8-8072121.8=16087.0$

機差平方和＝198790.2－1400682－1607.0＝42635.0

變 方 分 析

變因	自由度	平方和	均方	F 值	理論 F 值	
					5%	1%
區集	4	140068.2	35017.05	6.53**	3.26	54.1
處理	3	16087.0	5362.33	1.51	3.49	5.95
機差	12	42635.0	3552.92			
和	19	198790.2				

(四) 大麥石灰施量試驗

一、試驗目的：以不同之石灰施量栽培大麥，期求能使產量增高且適於釀造之最適施量。

二、試驗品種：

東2號

三、試驗方法：

田間設計採用隨機排列分每公頃 500 公斤，1000 公斤，2000 公斤，3000 公斤及不施區等五處理，每處理連種七行為一小區，重複三次，行長12市尺，行距1市尺，收穫中間三行作產量計算，換算率 2.5

四、試驗經過：1955 年 10 月 29 日整地並每公頃施 10000 公斤堆肥，11 月 3 日播種，種子以 0.05% granosan 消毒一小時，中耕除草培土二次，第一次為 11 月 26 日，第二次 12 月 10 日灌溉二次，第一次 11 月 4 日，第二次 11 月 30 日，生育中稍有斑點病，曾噴波爾多液一次，(12 月 27 日) 於 3 月 12 日全部收畢。

五、試驗結果：茲將各處理小區產量（克）列表如下。

據變量分析結果，處理間不顯著，即各石灰施量對大麥產量並無影響，在本試驗之產量則以公頃 3000 公斤，施量為最高，即每公頃 1830 公斤，2000公 斤施量次之，每公頃 1827.5 公斤，不施區為最低，每公頃僅 1356.75 公斤，至其釀造特性，則尚在分析中。

民國 44-45 年大麥石灰試驗各區產量表

處理＼區集	I	II	III	和	均 無
無施區	592	563	473	1628	542.7
500kg/ha	481	953	600	2034	678.0
1000kg/ha	574	845	490	1909	636.3
2000kg/ha	943	685	565	2193	731.0
3000kg/ha	585	974	637	2196	732.0
和	3175	4020	2765	9960	

換算率爲 2.5

矯正數 $C=\frac{(9960)^2}{5\times3}=\frac{99201600}{15}=6613440.0$

總平方和 $=7048702-6613440=435262.0$

區集平方和 $=\frac{33886250}{5}-C=6777250-6613440=163810.0$

處理平方和 $=\frac{20063486}{3}-C=6687828.7-6613440=74388.7$

機差平方和 $=435262.0-163810.0-74388.7=197063.3$

變 方 分 析

變 因	自由度	平方和	均 方	F 值	理論 F 值	
					5％	1％
區 集	2	163810.0	81905.0	3.325	4.46	
處 理	4	74388.7	18597.18	0.755	3.84	
機 差	8	197063.3	24632.91			
和	14	435262.0				

（五）大麥播種期試驗

一、試驗目的：

以不同之播種期栽培大麥，期求能使產量增高，且適於釀造之最適播種期。

二、試驗品種：

東2號

三、試驗方法：

田間設計採用逢機排列法，播種期分 A，B，C，D，四處理，A 於 10 月 25 日播種，B 於 11 月 10 日播種，C 於 11 月 25 日播種，D 於 12 月 10 日播種，重複五次，每處理連種七行爲一小區，行長 12 市尺，行距 1 市尺，收穫中三行計算產量，換算率爲 2.5。

四、試驗經過：

各處理於播種前二日施堆肥 10000kg/ha 中耕除草，除A處理二次外，其餘三處理均爲一次，A，B，C 三處理灌漑二次，D處理灌漑一次，生育期中，A，B 二處理曾噴波爾多液一次，D 區因成熟最晚，故稍有雀害。

五、試驗結果：

10 月 25 日播種者於 2 月 14 日成熟，生育日數 110 日。11 月 10 日播種者於 3 月 2 日成熟日數 112 日。11 月 25 日播種者於 3 月 30 日成熟，生育日數 114 日。12 月 10 日播種者於 3 月 30 日成熟，生育日數 110 日。

茲將各處理小區產量（每三行克數）列表如下：

處理＼區集	I	II	III	Iv	V	和
A	563	664	660	726	745	3358
B	755	642	745	687	844	3673
C	501	641	538	725	579	2984
D	304	172	365	325	409	1575
和	2123	2119	2308	2463	2577	11590

矯正數 $C=\frac{(11590)^2}{4\times5}=\frac{134328100}{20}=6716405$

總平方和 $=7337408-6716405=621003$

區集平方和 $=\frac{27031452}{4}-C=6757863-6716405=41458$

處理平方和 $=\frac{36151974}{5}-C=7230394.8-6716405=513989.9$

機差平方和 $=621003-41458-513989.8=65555.2$

變 方 分 析 表

變异因原	自由度	平方和	均方	F值	理論F值 5%	理論F值 1%
區集	4	41458.0	10364.5	1.897	3.26	5.41
處理	3	513989.8	171329.9	31.362**	3.49	5.95
機差	12	65555.2	5462.9			
和	19	621003.0				

$D5\%=\sqrt{\frac{2\times5462.9}{5}}\times t0.05\times2.5=46.746\times2.179\times2.5=254.65$

$D1\%=\sqrt{\frac{2\times5462.9}{5}}\times t0.01\times2.5=46.746\times3.055\times2.5=357.02$

據變方分析結果，處理間差异極顯著產量以 10 月 25 日播種者最高，每公頃 1837 公斤，但與11 月 10 日播種者，每公頃 1679 公斤無顯著之差异，以 12 月 10 日播種者產量最低，每公頃僅788 公斤，如次表。

大麥播種期試驗產量差異比較表

播種期	平均產量 kg/ha	差异		
10 月 25 日	1837			
11 月 10 日	1679	158		
11 月 25 日	1492	345	187	
12 月 10 日	788	1049	891	704

............顯著 $D0.05=254.65$　　———極顯著 $D0.01=357.02$

至其釀造特性，則尚在分析中。

大豆品種之播種期試驗

A Report of the Experiments on the Different times of planting of the prospective soybean Varieties

盧英權 蔡國海
Y. C. Lu. K. H. Tsai

一、序言

大豆爲我國極古重要作物之一，從來均以食糧、飼料、土地改良爲目的而栽培之，且其脂油、蛋白質之含量頗高，更爲各種營養食料，濃厚飼料及工業製品之原料，誠非其他作物所能比擬，故大豆之栽培對於今後國民生計，農村經濟及耕地輪作之利用，其重要性無容漠視。

臺灣之大豆栽培在日據時期，其重點乃在爲配合耕地之有効利用，並以充作綠肥及飼料爲主，其栽培面積不過800公頃。近年來因臺灣地方對油脂及豆餅之需要日增，每年消費大豆約達170,000公噸，約合美金1,400萬元之譜。目前爲節省外滙，在政府釐定增產之計劃與中國農村復興委員會決心協助改良暨推廣目標下，其栽培面積逐年均有增加，現在已增達36,000公頃，產量約達28,080公噸，而每公頃單位面積產量逐年雖有顯著之提高，到目前止亦不過增高達780公斤之多（7），但距離今日實際之需要，仍相差甚距，故對於大豆優良品種之選拔及品種之改良與其推廣工作，其重要性與日俱增，値此局勢緊張，外援大豆時有斷絕來源之虞，爲配合國家經濟政策，與維持國計民生，以謀大豆之自給自足，就如何選出產量豐富之品種及其栽培方法，乃急需待解之問題，且爲當前之急務，本試驗之動機即在此焉。

筆者自1951年（民40）至1953年（民42），前後經三箇年期間，曾就所收集國內外優良百餘品種，舉行大豆品種在臺灣對栽培季節適應性之研究（1），根據其結果，已闡明過去在臺灣對大豆之未能實施大規模經濟栽培之原因雖多，考其原因當歸咎在臺灣未能選出優良品種，及過去臺灣所生產之在來品種，不但產量低且品質劣。他方更因大豆對於外界環境因子具有極敏感之特性，即如在生長任何時期中，倘遭遇溫度之過高與過低，日照時間之長短，土壤水分之多少，均大受其影響，致產量之豐兇多不能安定。此外更受水稻、小麥、甘蔗、甘藷等主要作物之競爭影響，因此大豆未能被農民所重視，甚致對栽培技術、產量、品質，均爲一般人士所忽視。

筆者爲挽救過去大豆栽培之不振，爲尋求不阻碍主要作物之生產，而能行之合理栽培法，曾努力於選出優良品種，爲期獲求生產量高，生產安定之品種起見，曾就大豆品種在臺灣對栽培季節適應性之研究（1）中，認爲優良之品種，分別實施週年中不同季節之品種產量比較試驗，並調査各品種在不同播種期內之特性。經試驗結果，闡明大豆之各品種依其播種年度、播種法及播種期之不同，則其產量亦異。並獲悉一部份品種適于春播，他一部份品種適于夏播及秋播，尙有一少部分品種適于春播夏播及秋播各期，更有極少數品種在春播時，則不能開花及稔莢。就各播種期之產量觀之，凡在七月份播種之品種，概較春播及秋播之產量高。在臺中地區之播種適期，春播以2月下旬至3月中旬爲宜，尤以3月上旬爲佳。夏播以7月初至7月中旬爲宜。秋播以9月下旬至10月下旬爲宜，最遲不能超過11月上旬。更就各品種在各播種期內，所表現之生產構成形質及特性等，亦經闡明，並期以藉此供同道者及栽培者之參考。

本試驗承蒙農藝學系主任汪教授呈因及農復會鄭技正仲孚之協助與指導，得以完成特此誌謝。又承蒙前本院岡教授彥一賜予保貴之文献及種子，獲益非淺，謹表謝忱。怱怱脫稿，難免諸多錯誤，尙祈諸先輩多予指正，則幸甚矣！

二、材料及方法

本試驗實施於臺灣省立農學院農場圃地，土壤呈微酸性，前作物均爲水稻，供試品種計60品種，係分別由我國大陸及臺灣（品種代號自1號至9號），日本（品種代號自101至134號），美國（品種代號自202至242號）等各地所蒐集，其品種名稱及編號，即如本編各表所示。

播種期在1954年（民43年）內播種兩次，即2月15日及11月17日。1955年（民44）內播種8次；即1月15日，2月15日，3月14日，4月15日，5月15日，6月18日，7月15日，9月15日等，前後兩年內計行10次之播種。

播種前將種子浸入0.2%Mercron液中消毒約十分鐘，取出後用清水充分沖洗，待陰乾後再行播種，田間佈置採取逢機區集法（Randomized block）排列，於各播種期內因土地關係，則行3～4次重複不等。每小區畦長5 m，畦寬1 m，行距30cm，株距20cm，每區集植以三行（但在7月15日播種法中，另有植兩行者），每穴播種3～4粒。因本場土壤肥沃，唯恐影響產量之差異，故在各季節試驗中，各區均未施肥。播種後之初期生長至苗高達5～6 cm時行間苗一次，待苗高達10cm前後時，再行間苗一次，中耕除草2～3次，每至土壤乾燥時即行灌水。病害及蟲害尙少發生，故從未行各項藥劑之處理。

經收穫後，於各播種期內，分別調查20株之一株乾重（收穫後晒於陽光下2～3日後之全體重量），一株粒重，一株種子數，一株莢數，一株稔實莢數，一株稔莢率，生長日數，成熟日數，並計算每公頃產量及100粒種子重等項目，然後求其平均，以求得各項生產構成形質。

三、觀察及結果

（1）　1月15日（1955年）播種之品種產量比較試驗

本試驗使用10箇品種，重復三次，根據調查其生產構成形質之結果如第一表：

第一表　1955年（44）1月15日播種期之各品種生產構成形質表

代號	品種＼形質	生長日數	成熟日數	一株乾重	一株粒重	一株粒數	一株莢數	一株稔莢率
1	福建大豆	68日	50日	19.6克	6.7克	73.0粒	46莢	81.5%
2	新營大豆(A)	71	51	9.3	4.1	24.8	17	94.0
3	新營大豆(B)	65	55	8.0	3.6	22.4	19	89.0
4	金門大豆	72	46	10.4	4.7	49.3	28	93.7
106	關東13號	67	51	8.9	4.3	24.8	16	88.0
120	瀧谷純一號	73	45	18.6	8.9	63.3	41	80.3
122	秩父黑大豆	62	54	6.8	3.1	17.2	11	91.7
132	操大豆	71	45	8.8	3.7	38.8	24	92.2
202	Sloo	64	49	5.7	2.7	19.3	10	96.8
227	Avoyelles	66	54	12.7	5.3	56.1	35	82.8

註：（1）　生長日數係自播種至開花止之日數。
　　（2）　成熟日數係自開花至收穫止之日數。

上表之各項生產構成形質中，應以平均一株乾重與一株粒重爲最重要之生產構成因素，茲爲求得精確之結果起見，曾用統計方法，分析其一株乾重及一株粒重之顯著性如次：

第二表　各品種之每株平均粒重之變量分析

變量原因	自由度	平方和	均方	F 值
綜數	29	126.86		
區集	2	2.89	1.445	0.882
品種	9	94.47	10.497	6.405**
誤差	18	29.50	1.639	

註：** 表示顯著在1%水準，以下同。

第三表　各品種種實產量比較表

代號	品種名	每公頃粒重產量(公斤)	每株平均粒重(克)	差異								
120	瀧各純一號	845.5	8.9									D0.05=2.364 D0.01=3.396
1	福建大豆	636.5	6.7	2.2								
227	Avoyelles	503.5	5.3	3.6	1.4							
4	金門大豆	446.5	4.7	4.2	2.0	0.6						
106	關東13號	408.5	4.3	4.6	2.4	1.0	0.4					
2	新營大豆(A)	389.5	4.1	4.8	2.6	1.2	0.6	0.2				
132	操大豆	351.5	3.7	5.2	3.0	1.6	1.0	0.6	0.4			
3	新營大豆(B)	342.0	3.6	5.3	3.1	1.7	1.1	0.7	0.5	0.1		
122	秩父黑大豆	294.5	3.1	5.8	3.6	2.2	1.6	1.2	1.0	0.6	0.5	
202	Sloo	256.5	2.7	6.2	4.0	2.6	2.0	1.6	4.1	1.0	0.9	0.4

第四表　各品種之每株平均乾重之變量分析

變量原因	自由度	平方和	均方	F 值
綜數	29	717.31		
區集	2	18.85	9.425	1.70
品種	9	598.55	66.506	11.98**
誤差	18	99.91	5.551	

第五表　各品種比較試驗每株乾重比較表

D0.05＝4.352———
D0.01＝6.253-------

代號	品種名	每公頃乾重產量(公斤)	每株平均乾重(克)	差異								
1	福建大豆	1862.0	19.6									
120	瀧各純一號	1767.0	18.6	1.0								
227	Avoyelles	1206.5	12.7	6.9	5.9							
4	金門大豆	988.0	10.4	9.2	8.2	2.3						
2	新營大豆(A)	883.5	9.3	10.3	9.3	3.4	1.1					
106	關東13號	845.5	8.9	10.7	9.7	3.8	1.5	0.4				
132	操大豆	836.0	8.8	10.8	9.8	3.9	1.6	0.5	0.1			
3	新營大豆(B)	760.0	8.0	11.6	10.6	4.7	2.4	1.3	0.9	0.8		
122	秩父黑大豆	646.0	6.8	12.8	11.8	5.9	3.6	2.5	2.1	2.0	1.2	
202	Sloo	541.5	5.7	13.9	12.9	7.0	4.7	3.6	3.2	3.1	2.3	1.1

註：一株乾重為田間收穫物經日晒三～四天後之重量。

試觀以上各表之變量分析結果，其區集間無差異，即證明本試驗所使用之土地肥瘠平均。而品種間之一株粒重與一株乾重之差異極顯著，由此知品種之不同，對於產量生有極顯著之差異。種實產量以瀧谷純一號最高，每公頃845.5公斤，但與福建大豆之種實產量無顯著之差異，以Sloo品種之種實產量最低，每公頃256.5公斤。而乾重產量則以福建大豆最高，每公頃1862.0公斤，但與瀧谷純一號亦無顯著之差異，同樣亦以Sloo品種之乾重產量最低，每公頃僅541.5公斤。

據第一表得知福建大豆、瀧谷純一號兩品種，其一株粒重與一株乾重非但俱高，且一株莢數、一株粒數及生長日數亦均較多，而一株稔莢率適與生產構成形質相反，即生產形質高者，其稔莢率低，反之則否。

總括之在本播種期內，所用品種點數不多，又因溫度較低，致各品種產量均未如理想之高，倘在本期為求綠肥與種實之生產，當以福建大豆及瀧谷純一號可為本期較為優良之品種。

（2）　2月15日播種之品種產量比較試驗

a．1954年2月15日播種之品種產量比較試驗

本次試驗使用10箇品種，重複三次，經求得之各項生產構成形質及其變量分析如次：

第六表　1954（43）年2月15日播種各品種之生產構成形質

代號	形質／品種	生長日數	成熟日數	一株乾重	一株粒重	一株粒數	一株莢數	一株稔莢率
		日	日	克	克	粒	莢	%
1	福建大豆	56	53	46.0	20.0	142.1	71.1	95.7
117	秩父借金ナシ	56	59	19.0	8.7	27.4	16.0	95.3
122	秩父黑大豆	53	57	20.9	10.9	32.2	20.2	90.7
132	操大豆	55	50	28.3	13.1	78.0	43.8	94.7

215	C. N. S.	54	63	30.3	14.1	56.4	31.0	95.7
219	Seminole	55	72	35.0	16.6	57.8	32.3	96.3
225	Hokkaido	55	60	17.7	6.9	24.6	15.8	90.0
229	Mandarin	56	57	18.3	8.4	41.9	23.9	92.1
231	Manchu	56	52	12.4	6.5	30.6	16.8	93.9
234	Haber-landt	56	63	17.9	9.9	39.7	21.7	95.7

第七表　各品種之每株平均粒重之變量分析

變量原因	自由度	平方和	均方	F 值
綜數	29	621.250		
區集	2	10.361	5.181	1.103
品種	9	526.330	58.480	12.448**
誤差	18	84.559	4.698	

第八表　各品種種實產量比較表

代號	品種名	每公頃粒重產量(公斤)	每株平均粒重(克)	差								異
1	福建大豆	1900.0	20.0									
219	Seminole	1577.0	16.6	3.4								
215	C. N. S.	1339.5	14.1	5.9	2.5							
132	操大豆	1244.5	13.1	6.9	3.5	1.0						
122	秩父黑大豆	1035.5	10.9	9.1	5.7	3.2	2.2					
234	Haberl-andt	940.5	9.9	10.1	6.7	4.2	3.2	1.0				
117	秩父借金ナシ	826.5	8.7	11.3	7.9	5.4	4.4	2.2	1.2			
229	Mandarin	798.0	8.4	11.6	8.2	5.7	4.7	2.5	1.5	0.3		
225	Hokkaido	655.5	6.9	13.1	9.7	7.2	6.2	4.0	3.0	1.8	1.5	
231	Manchu	617.5	6.5	13.5	10.1	7.6	6.6	4.4	3.4	2.2	1.9	0.4

D0.05＝4.37———
D0.01＝6.42………

第九表　各品種之每株平均乾重之變量分析

變量原因	自由度	平方和	均方	F 值
綜數	29	3297.72		
區集	2	9.35	4.675	
品種	9	2816.27	312.92	11.93**
誤差	18	472.10	26.23	

第十一表　1955年(民44)2月15日播種各品種之生產構成形質表

代號	品種＼形質	生長日數(日)	成熟日數(日)	一株乾重(克)	一株粒重(克)	一株粒數(粒)	一株莢數(莢)	一株稔莢率(%)	每公頃乾重 產量(公斤)	每公頃乾重 指數	每公頃粒重 產量(公斤)	每公頃粒重 指數	粒重對乾重之百分率 %
1	福建大豆	57	47	17.3	7.2	65.8	39.7	87.4	1646.4	115.5	686.9	112.4	41.6
2	新營大豆(A)	52	61	12.8	5.4	37.5	21.2	90.6	1218.9	85.5	513.0	84.0	42.0
3	新營大豆(B)	50	61	22.6	10.4	63.7	39.2	87.9	2149.9	150.9	985.2	161.3	45.8
4	金門大豆	55	49	16.8	7.2	66.2	41.6	88.8	1598.9	112.2	684.0	112.0	42.7
5	臺灣青皮豆	54	46	15.0	6.4	50.0	28.4	92.5	1425.0	100.0	610.9	100.0	42.9
6	屏東青皮豆	76	不稔										
7	臺灣烏豆(A)	79	不稔										
8	臺灣烏豆(B)	79	不稔										
9	臺灣烏豆(C)	64	57	50.6	19.6	247.6	161.4	82.5	4809.9	337.5	1859.2	304.4	38.6
103	關東九號	49	42	6.3	2.7	21.4	12.7	91.0	595.7	41.8	256.5	42.0	43.1
104	關東十號	50	50	11.2	5.2	28.3	16.5	92.6	1061.2	74.5	496.9	81.3	46.8
106	關東十三號	52	47	7.8	3.3	28.0	17.3	94.5	741.0	52.0	316.4	51.8	42.6
108	農林一號	52	42	6.2	2.6	21.9	12.5	97.4	586.2	41.1	249.9	40.9	42.6
109	農林二號	48	43	3.4	1.3	9.5	6.9	84.0	323.0	22.7	123.5	20.2	38.2
111	旭	49	52	10.4	4.8	26.7	15.5	89.6	988.0	69.3	458.9	75.1	46.4
113	大井上五十號	48	45	7.4	3.6	24.4	14.1	94.5	703.0	49.3	344.9	56.5	49.0
114	伊勢豆	47	46	7.2	3.8	19.0	11.2	92.2	681.2	47.8	361.0	59.1	53.0
115	ユガキ豆	51	47	10.9	4.8	31.5	20.3	90.8	1032.7	72.5	458.9	75.1	44.5
116	武甲豆	47	49	8.1	3.6	21.8	15.4	83.1	772.4	54.2	339.2	55.5	43.9
117	秩父借金ナシ	50	52	9.7	4.8	24.8	15.3	93.0	921.5	64.7	458.9	75.1	49.8
118	地塚	48	49	8.7	4.1	27.8	16.3	92.7	826.5	58.0	392.4	64.2	47.5
120	瀧谷純一號	50	48	12.8	6.1	44.6	28.3	77.5	1216.0	85.3	582.4	95.3	47.9
122	秩父黑大豆	49	49	9.2	4.4	21.6	14.8	91.7	871.2	61.1	418.0	68.4	48.0
123	刈羽瀧谷	52	42	5.9	2.8	21.3	13.0	93.1	560.5	39.3	263.2	43.1	46.9

128	白花埼一號	51	48	12.1	6.1	37.4	24.4	88.6	1149.5	80.7	579.5	94.9	50.4
130	生娘	50	54	11.6	5.2	27.0	18.2	86.0	1102.0	77.3	491.2	80.4	44.6
131	肥後大豆	54	45	14.6	6.4	56.2	34.5	90.3	1389.9	97.5	610.9	100.0	44.0
132	操大豆	54	45	15.5	6.8	54.7	36.5	88.1	1469.7	103.1	646.0	105.8	44.0
133	青ビク	55	42	13.9	6.2	51.4	31.3	91.9	1320.5	92.7	589.0	96.4	44.6
134	低アンダ	55	44	13.8	5.9	51.2	33.2	81.4	1313.9	92.2	557.7	91.3	42.4
203	Palmetto	58	58	39.6	15.7	142.7	111.9	70.5	3758.2	263.7	1491.5	244.2	39.7
205	Mamotan 6680	46	58	10.3	4.3	25.8	16.4	89.9	981.4	68.9	411.4	67.3	41.9
207	P.I.181,697.	78	不稔										
211	Otootan	57	不稔										
212	Ogden	51	57	11.3	4.8	31.6	20.3	88.7	1073.5	75.3	456.0	74.7	42.5
213	Arksoy	49	60	8.5	3.7	21.7	12.8	93.7	804.7	56.5	354.4	58.0	44.0
214	Acadian	56	52	10.7	4.9	31.1	21.5	87.9	1019.4	71.5	468.4	76.7	46.0
215	C. N. S.	49	46	12.8	5.8	36.5	22.5	92.5	1218.9	85.5	553.9	90.7	45.5
219	Seminole	49	55	10.4	4.9	29.4	18.6	89.8	990.9	69.5	462.7	75.7	46.6
223	P.I.181.698	78	不稔										
225	Hokkaido	51	60	13.2	5.5	28.6	17.8	92.5	1254.0	88.0	522.5	85.5	41.7
227	Avoyelles	51	63	25.3	9.9	93.1	55.1	85.0	2403.5	168.7	937.7	153.5	39.0
231	Manchu	48	52	11.1	5·5	28.7	18.1	91.3	1057.4	74.2	522.5	85.5	49.5
232	Wilson	51	57	13.2	4.7	24.2	21.0	79.3	1256.9	88.2	446.5	73.1	35.5
234	Haberl-andt	50	54	11.5	6.0	27.8	18.0	89.2	1092.5	76.7	572.9	93.8	52.5
240	Laredo	52	48	11.9	6.3	33.1	20.0	93.0	1133.4	79.8	601.4	98.4	53·0
242	J. E. W. 45	52	48	11.9	6.4	32.0	19.8	94.6	1127.7	79.1	608.0	99.5	54.0

第十表　各品種比較試驗每株乾重比較表

代號	品種名	每公頃乾重產量(公斤)	每株平均乾重(克)	差								異
1	福建大豆	4370.0	46.0									D0.05=10.32 D0.01=15.16
219	Seminole	3325.0	35.0	11.0								
215	C. N. S.	2878.5	30.3	15.7	4.7							
132	操大豆	2688.5	28.3	17.7	6.7	2.0						
122	秩父黑大豆	1985.5	20.9	25.1	14.1	9.4	7.4					
117	秩父借金ナシ	1805.0	19.0	27.0	16.0	11.3	9.3	1.9				
229	Mandarin	1738.5	18.3	27.7	16.7	12.0	10.0	2.6	0.7			
234	Haberl-andt	1700.5	17.9	28.1	17.1	12.4	10.4	3.0	1.1	0.4		
225	Hokkaido	1681.5	17.7	28.3	17.3	12.6	10.6	3.2	1.3	0.6	0.2	
231	Manchu	1178.0	12.4	33.6	22.6	17.9	15.9	8.5	6.6	5.9	5.5	5.3

據以上各表之變量分析結果，其區集間無差異，而品種間之一株粒重與一株乾重之差異極顯着，種實產量以福建大豆最高，每公頃1.900公斤，但與 Seminole其品種間之種實產量無顯著之差異，另以 Hokkaido.、manchu 兩品種爲最低，每公頃僅650公斤，而其種實產量與乾重產量則有一致之傾向。

總括之本次試驗因溫度較一月份播種者昇高，致其生長日數較一月份播種者短縮，而其產量均較一月份播種者爲高，且稔莢率亦較高，均在90%以上，但品種間稔莢率之差異極小。

b. 1955年（民44）2月15日播種之各品種生產比較試驗

本次試驗使用50個品種，重複三次，除屏東青皮豆、臺灣烏豆A、臺灣烏豆B、P.I.181.697、P. I. 181. 698、Otootan 等品種因係秋播性品種（感光性强），在本期播種後，經 70 日以上始開花，而終未稔實外，其他各品種在產量方面雖生有高低之差異，唯均能稔實並得到收穫，經調查各項生產構成形質之結果，如第十一表，並統計各品種之一株乾重與一株粒重之變量分析如次：

第十二表　各品種之每株平均乾重之變量分析

變量原因	自由度	平方和	均方	F值
綜數	131	10098.85		
區集	2	280.89	140.445	12.375**
品種	43	8841.93	205.626	18.118**
誤差	86	976.03	11.349	

第十四表　各品種之每株平均粒重之變量分析

變量原因	自由度	平方和	均方	F 值
綜數	131	1552.98		
區集	2	54.68	22.34	9.231**
品種	43	1289.77	29.99	12.393**
誤差	86	208.53	2.42	

試觀以上第十二及第十四表之變量分析表中，其區集間之差異極顯著，考其原因，係於本試驗土地之週圍繼續栽種大豆，時有虫害之爲害，致無法控制，不但生長狀況欠佳，且產量已較一月十五日播種者低，而品種間之差異亦極顯著。種實產量以臺灣烏豆 C 最高，每公頃 1859公斤，農林二號最低每公頃 124公斤。各品種之乾重產量則與種實產量有一致之傾向。據各品種比較試驗之種實產量與一株乾重比較表內所示，僅烏豆（C）一品種與其他品種間之差異極顯著，此種現象更應行進一步之研究，爲求進一步區別各品種間之優劣起見，曾以臺灣青皮豆爲基準（指數定 100），計算其他品種之種實產量與乾重產量之指數，並求粒重對於乾重之百分率，即如第十一表所示：

試觀第十一表獲悉臺灣烏豆（C）、Palmetto、新營大豆（B）、福建大豆、金門大豆、操大豆、肥後大豆等七品種，均較臺灣青皮豆爲優，不失爲臺灣目前之優良品種，以上各品種之每公頃種實產量均在610 公斤以上，最高者爲1.859公斤，而每公頃之乾重產量均在1.425公斤以上，最高者爲4.809公斤，而用於試驗之各品種中則以刈羽瀧谷、關東九號、農林一號、農林二號等爲低。

由第十一表各品種生產構成形質表中，得知本試驗之生長日數概較一月十五日播種者爲短，就中產量較高之品種，除極少數者外，其生長日數概較產量低者爲長，稔莢率亦與產量發生關係，即產量高者其稔莢率有趨低之傾向。再就粒重對於乾重之百分率觀之，則大致分佈于 35～54% 之間，而種實之大粒者其百分率概有趨高之傾向，如 J.E.W.45、Laredo、十石、Haberlandt、伊勢豆、白花埼一號等品種，其種實均較大，故其百分率高，約達50%以上。

c.　不同年度之同期播種處理間產量構成形質之比較

由1954（民43年）2月15日播種及1955年（民44）2月15日播種之比較試驗中，曾就兩期供用之相同九個品種，計算兩個年度間之一株粒重與一株乾重等之品種間關係，茲歸納其結果如次表：

第十六表　1954年與1955年之2月15日播種處理之各品種生產構成形質比較表

代號	形質／播種年度／品種名稱	生長日數		成熟日數		一株乾重		一株粒重		一株粒數		一株莢數		一株稔莢率	
		43	44	43	44	43	44	43	44	43	44	43	44	43	44
		日	日	日	日	克	克	克	克	粒	粒	莢	莢	%	%
1	福建大豆	56	57	53	47	46.0	17.4	20.0	7.2	142.1	65.8	71.1	39.7	95.7	87.4
117	秩父借金ナシ	56	50	59	52	19.0	9.7	8.7	4.8	27.4	24.8	16.0	15.3	95.3	93.0
122	秩父黑大豆	53	49	57	49	20.9	9.0	10.9	4.4	32.2	21.6	20.2	14.8	90.7	91.7
132	操大豆	55	54	50	45	28.3	15.5	13.1	6.8	78.0	54.7	43.8	36.5	94.7	88.1
215	C. N. S.	54	49	63	46	30.3	12.8	14.1	5.8	56.4	36.5	31.0	22.5	95.7	92.5
219	Seminole	55	49	72	55	35.0	10.4	16.6	4.9	57.8	29.4	32.3	18.6	96.3	89.8

第十三表　各品種產量比

代號	品種名	一株粒重	差													
9	烏豆(C)	19.57														
203	Palmetto	15.70	3.87													
3	新營大豆(B)	10.37	9.20	5.33												
227	Avoyelles	9.87	9.70	5.83	0.50											
1	福建大豆	7.23	12.34	8.47	3.14	2.64										
4	金門大豆	7.20	12.37	8.50	3.17	2.67	0.03									
132	操大豆	6.80	12.77	8.90	3.57	3.07	0.43	0.40								
131	肥後大豆	6.43	13.14	9.27	3.94	3.44	0.80	0.77	0.37							
5	臺灣青皮豆	6.43	13.14	9.27	3.94	3.44	0.80	0.77	0.37	0						
242	J. E. W. 45	6.40	13.17	9.30	3.97	3.47	0.83	0.80	0.40	0.03	0.03					
240	Laredo	6.33	13.24	9.37	4.04	3.54	0.90	0.87	0.47	0.10	0.10	0.07				
133	青ピク	6.20	13.37	9.50	4.17	3.67	1.03	0.90	0.60	0.23	0.23	0.20	0.13			
120	瀧谷純一號	6.13	13.44	9.57	4.24	3.74	1.10	1.07	0.67	0.30	0.30	0.27	0.20	0.07		
128	白花埼一號	6.10	13.47	9.60	4.28	3.78	1.14	1.11	0.71	0.34	0.34	0.31	0.24	0.10	0.03	
127	十石	6.07	13.50	9.63	4.31	3.81	1.17	1.14	0.74	0.37	0.37	0.34	0.27	0.13	0.06	0.03		
234	Haberl-andt	6.03	13.54	9.67	4.35	3.85	1.21	1.18	0.78	0.41	0.41	0.38	0.31	0.17	0.10	0.07	0.04	
134	低アンダ	5.87	13.70	9.83	4.50	4.00	1.36	1.33	0.93	0.56	0.56	0.53	0.46	0.32	0.25	0.02	0.19	0.15
215	C. N. S.	5.83	13.74	9.87	4.54	4.04	1.40	1.37	0.97	0.60	0.60	0.57	0.50	0.36	0.29	0.26	0.23	0.19	0.04	
231	Manchu	5.50	14.07	10.20	4.87	4.37	1.73	1.70	1.30	0.93	0.93	0.90	0.83	0.69	0.62	0.59	0.56	0.52	0.37	0
225	Hokkaido	5.50	14.07	10.20	4.87	4.37	1.73	1.70	1.30	0.93	0.93	0.90	0.83	0.69	0.62	0.59	0.56	0.52	0.37	0
2	新營大豆(A)	5.40	14.17	10.30	4.97	4.47	1.83	1.80	1.40	1.03	1.03	1.00	0.93	0.79	0.72	0.69	0.66	0.62	0.47	0
104	關東十號	5.23	14.34	10.47	5.14	4.64	2.00	1.97	1.57	1.20	1.20	1.17	1.10	0.96	0.89	0.86	0.83	0.79	0.64	0
130	生娘	5.17	14.40	10.53	5.20	4.70	2.06	2.03	1.63	1.26	1.26	1.23	1.16	1.02	0.95	0.92	0.89	0.85	0.70	0
214	Acadian	4.93	14.64	10.77	5.44	4.94	2.30	2.27	1.87	1.50	1.50	1.47	1.40	1.26	1.19	1.16	1.13	1.09	0.94	0
219	Seminole	4.87	14.70	10.83	5.50	5.00	2.36	2.33	1.93	1.56	1.56	1.53	1.46	1.32	1.25	1.22	1.19	1.15	1.00	0
117	秩父借金ナシ	4.83	14.74	10.87	5.54	5.04	2.40	2.37	1.97	1.60	1.60	1.57	1.50	1.36	1.29	1.26	1.23	1.19	1.04	1
111	旭	4.83	14.74	10.87	5.54	5.04	2.40	2.37	1.97	1.60	1.60	1.57	1.50	1.36	1.29	1.26	1.23	1.19	1.40	1
115	ユガキ豆	4.83	14.74	10.87	5.54	5.04	2.40	2.37	1.97	1.60	1.60	1.57	1.50	1.36	1.29	1.26	1.23	1.19	1.04	1
212	Ogden	4.80	14.77	10.90	5.57	5.07	2.43	2.40	2.00	1.63	1.63	1.60	1.53	1.39	1.32	1.29	1.26	1.22	1.07	1
232	Wilson	4.70	14.87	11.00	5.67	5.17	2.53	2.50	2.10	1.73	1.73	1.70	1.63	1.49	1.42	1.39	1.36	1.32	1.17	1
122	秩父黑大豆	4.40	15.17	11.30	5.97	5.47	2.83	2.80	2.40	2.03	2.03	2.00	1.93	1.79	1.72	1.69	1.66	1.62	1.47	1
205	Mamottan 6680	4.33	15.24	11.37	6.04	5.54	2.90	2.87	2.47	2.10	2.10	2.07	2.00	1.86	1.79	1.76	1.73	1.69	1.54	1
118	地塚	4.13	15.44	11.57	6.24	5.74	3.10	3.07	2.67	2.30	2.30	2.27	2.20	2.06	1.99	1.96	1.93	1.89	1.74	1
114	伊勢豆	3.80	15.77	11.90	6.57	6.07	3.43	3.40	3.00	2.63	2.63	2.60	2.53	2.39	2.32	2.29	2.26	2.22	2.07	2
213	Arksoy	3.73	15.84	11.97	6.64	6.14	3.50	3.47	3.07	2.70	2.70	2.67	2.60	2.46	2.39	2.36	2.33	2.29	2.14	2
125	銀白	3.70	15.87	12.00	6.67	6.19	3.53	3.50	3.10	2.73	2.73	2.70	2.63	2.49	2.42	2.39	2.36	2.32	2.17	2
113	大井上五十號	3.63	15.94	12.07	6.74	6.24	3.60	3.57	3.17	2.80	2.80	2.77	2.70	2.56	2.49	2.46	2.43	2.39	2.24	2
116	武甲豆	3.57	16.00	12.13	6.80	6.30	3.66	3.63	3.23	2.86	2.86	2.83	2.76	2.62	2.55	2.52	2.49	2.45	2.30	2
106	關東十三號	3.33	16.24	12.37	7.04	6.54	3.90	3.87	3.47	3.10	3.10	3.07	3.00	2.86	2.79	2.76	2.73	2.69	2.54	2
124	傣豆	3.07	16.50	12.63	7.30	6.80	4.16	4.13	3.73	3.36	3.36	3.33	3.26	3.12	3.05	3.02	2.99	2.95	2.80	2
123	刈羽龍谷	2.77	16.80	12.93	7.60	7.10	4.46	4.43	4.03	3.66	3.66	3.63	3.56	3.42	3.35	3.32	3.29	3.25	3.10	3
103	關東九號	2.70	16.87	13.00	7.67	7.17	4.53	4.50	4.10	3.73	3.73	3.70	3.63	3.49	3.42	3.39	3.36	3.32	3.17	3
108	農林一號	2.63	16.94	13.07	7.74	7.24	4.60	4.57	4.17	3.80	3.80	3.77	3.70	3.56	3.49	3.46	3.43	3.39	3.24	3
109	農林二號	1.30	18.27	14.40	9.07	8.57	5.93	5.90	5.50	5.13	5.13	5.10	4.03	4.89	4.82	4.79	4.76	4.72	4.57	4

較試驗一株粒重比較表 (1955年2月15日播種)

異

D0.05=2.49 ———
D0.01=3.27 ·········

33																									
33	0																								
43	0.10	0.10																							
60	0.27	0.27	0.17																						
66	0.33	0.33	0.23	0.06																					
90	0.57	0.57	0.47	0.30	0.24																				
96	0.63	0.63	0.53	0.36	0.30	0.06																			
00	0.67	0.67	0.57	0.40	0.34	0.10	0.04																		
00	0.67	0.67	0.57	0.40	0.34	0.10	0.04	0																	
00	0.67	0.67	0.57	0.40	0.34	0.10	0.04	0	0																
03	0.70	0.70	0.60	0.43	0.37	0.13	0.07	0.03	0.03	0.03															
13	0.80	0.80	0.70	0.53	0.47	0.23	0.17	0.13	0.13	0.13	0.10														
43	1.10	1.10	1.00	0.83	0.77	0.53	0.47	0.43	0.43	0.43	0.40	0.30													
50	1.17	1.17	1.07	0.90	0.84	0.60	0.54	0.50	0.50	0.50	0.47	0.37	0.07												
70	1.37	1.37	1.27	1.10	1.04	0.80	0.74	0.70	0.70	0.70	0.67	0.57	0.27	0.20											
03	1.70	1.70	1.60	1.43	1.37	1.13	1.07	1.03	1.03	1.03	1.00	0.90	0.60	0.53	0.33										
10	1.77	1.77	1.67	1.50	1.44	1.20	1.14	1.10	1.10	1.10	1.07	0.97	0.67	0.60	0.40	0.07									
13	1.80	1.80	1.70	1.53	1.47	1.23	1.17	1.13	1.13	1.13	1.10	1.00	0.70	0.63	0.43	0.10	0.03								
20	1.87	1.87	1.77	1.60	1.54	1.30	1.24	1.20	1.20	1.20	1.17	1.07	0.77	0.70	0.50	0.17	0.10	0.07							
26	1.93	1.93	1.83	1.66	1.60	1.36	1.30	1.26	1.26	1.26	1.23	1.13	0.83	0.76	0.56	0.23	0.16	0.13	0.06						
50	2.17	2.17	2.07	1.90	1.84	1.60	1.54	1.50	1.50	1.50	1.47	1.37	1.07	1.00	0.80	0.47	0.40	0.37	0.30	0.24					
76	2.43	2.43	2.33	2.16	2.10	1.86	1.80	1.76	1.76	1.76	1.73	1.63	1.33	1.26	1.06	0.73	0.66	0.63	0.56	0.50	0.26				
09	2.73	2.73	2.63	2.46	2.40	2.16	2.10	2.06	2.06	2.06	2.03	1.93	1.63	1.56	1.36	1.03	0.96	0.93	0.86	0.80	0.56	0.30			
13	2.80	2.80	2.70	2.53	2.47	2.23	2.17	2.13	2.13	2.13	2.10	2.00	1.70	1.63	1.43	1.10	1.03	1.00	0.93	0.87	0.63	0.37	0.70		
20	2.87	2.87	2.77	2.60	2.54	2.30	2.24	2.20	2.20	2.20	2.17	2.07	1.77	1.70	1.50	1.17	1.10	1.07	1.00	0.94	0.70	0.44	0.14	0.07	
53	4.20	4.20	4.10	3.93	3.87	3.63	3.57	3.53	3.53	3.53	3.50	3.40	3.10	3.03	2.83	2.50	2.43	2.40	2.37	2.31	2.07	1.81	1.51	1.44	1.37

第十五表　各品種產量比較試

代號	品種名	一株乾量	差																
9	臺灣烏豆(C)	50.63																	
203	Palmetto	39.56	11.07																
227	Avoyelles	25.30	25.33	14.26															
3	新營大豆(B)	22.63	28.00	16.93	2.67														
1	福建大豆	17.33	33.30	22.23	7.97	5.30													
4	金門大豆	16.83	33.80	22.73	8.47	5.80	0.50												
132	操大豆	15.47	35.16	24.09	9.83	7.16	1.86	1.36											
5	臺灣青皮豆	15.00	35.63	24.56	10.30	7.68	2.33	1.83	0.47										
131	肥後大豆	14.63	36.00	24.93	10.67	7.63	2.70	2.20	0.84	0.37									
133	青ビク	13.90	36.73	25.66	11.40	8.73	3.43	2.93	1.57	1.10	0.73								
134	低アンダ	13.83	36.80	25.73	11.47	8.80	3.50	3.00	1.64	1.17	0.80	0.07							
232	Wilson	13.23	37.40	26.33	12.07	9.40	4.10	3.60	2.24	1.77	1.40	0.67	0.60						
225	Hokkaido	13.20	37.43	26.36	12.10	9.43	4.13	3.63	2.27	1.80	1.57	0.84	0.77	0.17					
2	新營大豆(A)	12.83	37.80	26.73	12.47	9.80	4.50	4.00	2.64	2.17	1.80	1.07	1.00	0.40	0.23				
215	C.N.S.	12.83	37.80	26.73	12.47	9.80	4.50	4.00	2.64	2.17	1.80	1.07	1.00	0.40	0.23	0			
120	瀧谷純一號	12.80	37.83	26.76	12.50	9.83	4.53	4.03	2.67	2.20	1.83	1.10	1.03	0.43	0.26	0.03	0.03		
128	白花埼一號	12.10	38.53	27.46	13.20	10.53	5.23	4.73	3.37	2.90	2.53	1.80	1.73	1.13	0.96	0.73	0.73	0.70	
240	Laredo	11.93	38.70	27.63	13.37	10.70	5.40	4.90	3.54	3.07	2.70	1.97	1.90	1.30	1.13	0.90	0.90	0.87	0.17
242	J. E. W.45	11.87	38.76	27.69	13.43	10.76	5.46	4.96	3.60	3.13	2.76	2.03	1.96	1.36	1.19	0.96	0.96	0.93	0.23
127	十石	11.73	38.90	27.83	13.57	10.90	5.60	5.10	3.74	3.27	2.90	2.17	2.10	1.50	1.33	1.10	1.10	1.07	0.37
130	生娘	11.60	39.03	27.96	13.70	11.03	5.73	5.23	3.87	3.40	3.03	2.30	2.23	1.63	1.46	1.23	1.23	1.20	0.50
234	Haberlandt	11.50	39.13	28.06	13.80	11.13	5.83	5.33	3.97	3.50	3.13	2.40	2.33	1.73	1.56	1.33	1.33	1.30	0.60
212	Ogden	11.30	39.33	28.26	14.00	11.33	6.03	5.53	4.17	3.70	3.33	2.60	2.53	1.93	1.76	1.53	1.53	1.50	0.80
104	關東十號	11.17	39.46	28.39	14.13	11.46	6.16	5.56	4.20	3.73	3.36	2.63	2.56	1.96	1.79	1.56	1.56	1.53	0.83
231	Manchu	11.13	39.50	28.43	14.17	11.50	6.20	5.70	4.34	3.83	3.50	2.77	2.70	2.10	1.93	1.70	1.70	1.67	0.97
115	ユガキ豆	10.87	39.76	28.69	14.43	11.76	6.46	5.96	4.60	4.13	3.76	3.03	2.96	2.36	2.19	1.96	1.96	1.93	1.23
214	Acadian	10.73	39.90	28.83	14.57	11.90	6.60	6.10	4.74	4.27	3.90	3.17	3.10	2.50	2.33	2.10	2.10	2.07	1.37
219	Seminole	10.43	40.20	29.13	14.87	12.20	6.90	6.40	5.04	4.57	4.20	3.47	3.40	2.80	2.63	2.40	2.40	2.37	1.67
111	旭	10.40	40.23	29.16	14.90	12.23	6.93	6.43	5.07	4.60	4.23	3.50	3.43	2.83	2.66	2.43	2.43	2.40	1.70
205	Mamotan 6680	10.33	40.30	29.23	14.97	12.30	7.00	6.50	5.14	4.67	4.30	3.57	3.50	2.90	2.73	2.50	2.50	2.47	1.77
117	秩父借金ナシ	9.73	40.93	29.86	15.60	12.93	7.63	7.13	5.77	5.30	4.93	4.20	4.13	3.53	3.36	3.13	3.13	3.70	2.40
122	秩父黑大豆	9.17	41.46	30.39	16.13	13.46	8.16	7.66	6.30	5.83	5.46	4.73	4.67	4.07	3.90	3.67	3.67	3.64	2.94
118	地塚	8.70	41.93	30.86	16.60	13.93	8.63	8.13	6.77	6.30	5.93	5.20	5.13	4.53	4.36	4.13	4.13	4.10	3.40
213	Arksoy	8.47	42.16	31.09	16.83	14.16	8.86	8.36	7.00	6.53	6.16	5.43	5.36	4.76	4.59	4.36	4.36	4.33	3.63
116	武甲豆	8.13	42.50	31.43	17.17	14.50	9.20	8.70	7.34	6.87	6.50	5.77	5.70	5.10	4.93	4.70	4.70	4.67	3.97
106	關東十三號	7.80	42.83	31.76	17.50	14.83	9.53	9.03	7.67	7.20	6.83	6.10	6.03	5.43	5.26	5.03	5.03	5.00	4.30
125	銀白	7.70	42.93	31.86	17.60	14.93	9.63	9.13	7.77	7.30	6.93	6.20	6.13	5.53	5.36	5.13	5.13	5.10	4.40
124	蓁豆	7.47	43.16	32.09	17.83	15.16	9.86	9.36	8.00	7.53	7.16	6.43	6.36	5.76	5.59	5.36	5.36	5.33	4.63
113	大井上五十號	7.40	43.23	32.16	17.90	15.23	9.93	9.43	8.07	7.60	7.23	6.50	6.43	5.83	5.66	5.43	5.43	5.40	4.70
114	伊勢豆	7.17	43.46	32.39	18.13	15.46	10.16	9.66	8.30	7.83	7.46	6.73	6.66	6.06	5.89	5.66	5.66	5.63	4.93
103	關東九號	6.27	44.36	33.29	19.03	16.36	11.06	10.56	9.20	8.73	8.36	7.63	7.56	6.96	6.79	6.56	6.56	6.53	5.83
108	農林一號	6.17	44.46	33.39	19.13	16.46	11.16	10.66	9.30	8.83	8.46	7.73	7.66	7.06	6.89	6.66	6.66	6.63	5.93
123	刈羽瀧谷	5.90	44.73	33.66	19.40	16.73	11.43	10.93	9.57	9.10	8.73	8.00	7.93	7.33	7.16	6.93	6.93	6.90	6.20
109	農林二號	3.40	47.23	36.16	21.90	19.23	13.93	13.43	12.07	11.60	11.23	10.50	10.43	9.83	9.66	9.43	9.43	9.40	8.70

…一株乾重比較表 (1955年2月15日播種)

異

D0.05=5.39——

D0.01=7.08……

6																									
0	0.14																								
3	0.27	0.13																							
3	0.37	0.23	0.10																						
3	0.57	0.43	0.30	0.20																					
6	0.60	0.46	0.33	0.23	0.03																				
0	0.74	0.60	0.47	0.37	0.17	0.14																			
6	1.00	0.86	0.73	0.63	0.43	0.40	0.26																		
0	1.14	1.00	0.87	0.77	0.57	0.54	0.40	0.14																	
0	1.44	1.30	1.17	1.07	0.87	0.84	0.70	0.44	0.30																
3	1.47	1.33	1.20	1.10	0.90	0.87	0.73	0.47	0.33	0.03															
0	1.54	1.40	1.27	1.17	0.97	0.94	0.80	0.54	0.40	0.10	0.07														
3	2.17	2.03	1.90	1.80	1.60	1.57	1.43	1.17	1.03	0.73	0.70	0.63													
7	2.71	2.57	2.44	2.34	2.14	2.11	1.97	1.71	1.57	1.27	1.24	1.14	0.51												
3	3.17	3.03	2.90	2.80	2.60	2.57	2.43	2.17	2.03	1.73	1.70	1.63	1.00	0.49											
6	3.49	3.26	3.13	3.03	2.83	2.80	2.66	2.40	2.26	1.96	1.93	1.86	1.23	0.72	0.23										
0	3.74	3.60	3.43	3.37	3.17	3.14	3.00	2.74	2.60	2.30	2.27	2.20	1.57	1.06	0.57	0.34									
3	4.07	3.93	3.80	3.70	3.50	3.47	3.33	3.07	2.93	2.63	2.60	2.53	1.90	1.39	0.90	0.67	0.33								
3	4.17	4.03	3.90	3.80	3.60	3.57	3.43	3.17	3.03	2.73	2.70	2.63	2.00	1.49	1.00	0.77	0.43	0.10							
6	4.40	4.26	4.13	4.03	3.83	3.80	3.66	3.40	3.26	2.96	2.93	2.86	2.23	1.72	1.23	1.00	0.66	0.33	0.23						
3	4.47	4.33	4.20	4.10	3.90	3.87	3.73	3.47	3.33	3.03	3.00	2.93	2.30	1.79	1.30	1.07	0.73	0.40	0.30	0.07					
6	4.70	4.56	4.43	4.33	4.13	4.10	3.96	3.70	3.56	3.26	3.23	3.16	2.53	2.02	1.53	1.30	0.96	0.63	0.53	0.30	0.23				
6	5.60	5.46	5.33	5.23	5.03	5.00	4.86	4.60	4.46	4.16	4.13	4.06	3.43	2.92	2.43	2.20	1.86	1.53	1.43	1.20	1.13	0.90			
6	5.70	5.56	5.43	5.33	5.13	5.10	4.96	4.70	4.56	4.26	4.23	4.16	3.53	3.02	2.53	2.30	1.96	1.63	1.53	1.30	1.23	1.00	0.10		
3	5.97	5.83	5.70	5.60	5.40	5.37	5.23	4.97	4.83	4.53	4.50	4.43	3.80	3.29	2.80	2.57	2.23	1.90	1.80	1.57	1.50	1.27	0.37	0.27	
3	8.47	8.33	8.20	8.10	7.90	7.87	7.73	7.47	7.33	7.03	7.00	6.93	6.30	5.79	5.30	5.07	4.73	4.37	4.27	4.04	3.97	3.74	2.84	2.74	2.47

225	Hokkaido	55	51	60	60	17.7	13.2	6.9	5.5	24.6	28.6	15.8	17.8	90.0	92.5
231	Manchu	56	48	52	52	12.4	11.1	6.5	5.6	30.6	28.7	16.8	18.1	93.9	91.3
234	Haberl-andt	56	50	63	57	17.9	11.5	9.9	6.0	39.7	27.8	21.7	18.0	95.7	89.2

第十七表　各不同年度播種之品種間每株粒重之變量分析

變量原因	自由度	平方和	均方	F 值
綜數	53	1205.13		
區集	2	1.32		
品種	8	300.83	37.604	7.281**
年度	1	517.08	517.080	10.011**
品種 × 年度	8	210.30	26.288	5.090**
誤差	34	175.60	5.165	

第十八表　各不同年度播種之品種間每株乾重之變量分析

變量原因	自由度	平方和	均方	F 值
綜數	53	6245.87		
區集	2	6.12	3.06	
品種	8	1945.36	243.17	11.038**
年度	1	2425.40	2425.40	110.095**
品種 × 年度	8	1119.82	139.98	6.354**
誤差	34	749.17	22.03	

根據上表變量分析之結果，一株粒重之品種、年度、品種×年度間之差異極顯著，換言之因品種之不同其一株粒重有顯著之差異，更依年度之不同，則對於種實產量之差異亦極顯著，又依品種在各不同年度之播種，其差異亦極顯著。據永井（4）謂：大豆品種依播種期以數日間之差異，則其產量生顯著之不同，而在本試驗44年度播種者雖曾發生有輕微之虫害，但根據產量相差之鉅亦可證明大豆品種依播種年度之不同，其產量可發生極顯著之差異，即如第十九表：

第十九表　不同年度同期播種處理之每公頃產量之比較表

代號	品種名	每公頃乾重產量（公斤）			每公頃粒重產量（公斤）		
		43 年度	44 年度	二年度之差	43 年度	44 年度	二年度之差
1	福建大豆	4370.0	1646.4	2723.6	1900.0	686.9	1218.1
219	Seminole	3325.0	990.9	2334.1	1577.0	462.7	1114.3

215	C. N. S.	2878.5	1218.9	1659.6	1339.5	553.9	785.6
132	操大豆	2688.5	1469.7	1218.8	1244.5	646.0	598.5
122	秩父黑大豆	1985.5	871.2	1114.3	1033.5	418.0	615.5
117	秩父借金ナシ	1805.0	921.5	883.5	826.5	458.9	367.6
234	Haberl-andt	1700.5	1092.5	608.0	940.5	572.9	367.6
225	Hokkaido	1681.5	1254.0	427.5	655.5	522.5	133.0
231	Manchu	1178.0	1057.4	120.6	617.5	522.5	95.0

由第十六表獲悉，在不同年度同期播種者，其各品種之生長日數、成熟日數、一株稔莢率間、尙無多大之差異，但就一株粒重、一株乾重、一株粒數、一株莢數及每公頃產量等項，在不同年度之間則生有極顯著之差異，其中43年2月15日播種者，其種實與乾重之產量均高，而以44年2月15日播種者，可能因環境因子及虫害之關係，致使其產量降低，且就不同年度播種期間之差異，則有以每公頃產量高者差異大，低者差異小之傾向。

總括之在2月15日播種者，當以臺灣烏豆 (C) 、Palmetto、新營大豆 (B) 、Avoyelles、福建大豆、金門大豆、操大豆、肥後大豆、J.E.W.45、C.N.S、Seminole、Laredo、瀧谷純一號、十石等品種較為優良，其中尤以臺灣烏豆(C)、Palmetto、新營大豆(B)、Avoyelles、福建大豆為最優，但臺灣烏豆(C)與Avoyelles之種皮為黑色，如以食用為目的、可能不為一般農民所歡迎。

(3) 1955年3月14日播種處理之品種產量比較試驗

本試驗使用四個品種，經調查各項生產構成形質如第廿表所示：

第二十表　1955 (44) 年3月14日播種之各品種間生產構成形質表

代號	形質 / 品種名稱	生長日數	成熟日數	一株乾重	每公頃乾重	一株粒重	每公頃粒重	一株粒數	一株莢數	一株稔莢率
		日	日	克	公斤	克	公斤	粒	莢	%
5	臺灣青皮豆	44	48	26.0	2470.0	12.4	1178.0	100.3	50.5	93.1
127	十石	41	56	25.0	2375.0	12.2	1159.0	72.0	48.0	88.8
133	青ビク	44	48	28.9	2745.5	13.5	1282.5	114.6	67.2	91.6
211	Otootan	54	不稔							

由上表獲悉臺灣青皮豆、十石、青ビク等品種之生產均屬豐富，唯 Otootan品種係屬秋播型（感光性）品種，故於本期播種，雖能開花，但終不能稔莢，亦即證明不適于本期內播種。再就各項生產構成形質中之一株粒重及一株乾重用變量分析方法，所求出之顯著性如次：

第二十一表　各品種之每株平均粒重之變量分析

變量原因	自由度	平方和	均方	F値
総數	11	58.61		
區集	3	20.64	6.88	
品種	2	0.56		
誤差	6	37.41	6.235	

第二十二表　各品種之平均一株乾重之變量分析

變量原因	自由度	平方和	均方	F 值
綜數	11	266.11		
區集	3	96.56	31.19	
品種	2	32.38	16.19	
誤差	6	137.17	22.86	

根據以上兩表之變量分析結果，其品種間及區集間之差異均不顯著，但品種間差異之不顯著之原因，恐係所使用之品種僅有三箇品種，而此等品種之產量又大致均一，故無特別優劣之分，致品種間無差異發生。種實產量以青ビク最高每公頃1.282公斤，其次爲臺灣青皮豆1178 公斤，而以十石爲低1159公斤。乾重產量亦與種實產量一致，即青ビク較高爲每公頃產2745公斤，臺灣青皮豆次之尤以十石最低。根據以上各品種之產量結果，其品種間雖無多大之差異，但較一月份與二月份播種者之同一品種，於產量上却有顯著之增加，而生長日數，成熟日數均有顯著之減少，生長狀況亦較爲良好，由此可證明在本期之播種，均較任何時期爲佳，故今後在臺中地區，倘爲獲求單位面積產量之增加，首應提倡在三月上旬至三月中旬播種。

(4)　1955年4月15日播種之品種產量比較試驗

本期試驗使用三個品種，重複三次，經調查各項生產構成形質，並計算一株乾重與一株粒重之變量分析如次：

第二十三表　1955 (44) 年4月15日播種之各品種間生產構成形質之變化

代號	形質／品種	生長日數	成熟日數	一株乾重	每公頃乾重	一株粒重	每公頃粒重	一株粒數	一株莢數	一株稔莢數
		日	日	克	公斤	克	公斤	粒	莢	%
104	關東十號	36	48	18.7	1776.5	8.5	807.5	57.0	35.3	85.7
126	栃木三號	35	49	16.8	1596.0	5.5	522.5	49.7	29.0	84.9
134	低アンダ	39	48	24.7	2356.0	9.5	902.5	106.2	71.4	82.3

第二十四表　各品種之每株平均粒重之變量分析及產量比較表

變量原因	自由度	平方和	均方	F 值	品種	差異		
							D0.05=3.08	
綜數	8	42.28			134 低アンダ	9.50		
區集	2	9.41	4.705	2.564	104 關東10號	8.50	1.00	
品種	2	25.53	12.765	6.956*	126 栃木3號	5.53	3.97	2.97
誤差	4	7.34	1.835					

註：*顯著在5%水準

第二十五表　各品種之每株平均乾重之變量分析及產量比較表

變量原因	自由度	平方和	均方	F 值	品種	差異 D0.05=4.66		
綜數	8	153.75			134 低アンダ	24.7		
區集	2	32.68	16.340	3.866	104 關東10號	18.7	6.0	
品種	2	104.16	52.080	12.321*	126 栃木3號	16.8	7.9	1.9
誤差	4	16.91	4.228					

由第廿三表獲悉在本期試驗中，因溫度逐漸增高，其生長日數及成熟日數亦隨之而減少，但產量則未因溫度之漸高而增加反而略有減少之傾向。但本期試驗其生長狀況及產量一般均較三月份播種概劣。再就以上兩變量分析表觀之，則品種間之差異顯著。種實產量則以低アンダ較高每公頃902.5公斤，但與關東十號之種實產量間無顯著之差異，而栃本三號爲低 522.5公斤。乾重產量亦以低アンダ最高爲每公頃2356公斤，關東十號次之爲 1776.5公斤，栃本三號較低。稔莢率因溫度之增高，則有漸減之傾向，倘若因輪作或播種期之需要關係，亦可在本期播種，但其產量不高。

(5) 1955年5月15日播種之品種產量比較試驗

本期試驗使用10個品種，重複二次，經調查各項生產構成形質如次表：

第二十六表　1955 (44) 年5月15日播種之各品種間生產構成形質之變化

代號	品種＼形質	生長日數	成熟日數	一株乾重	每公頃乾重	一株粒重	每公頃粒重	一株粒數	一株莢數	一株稔莢率
		日	日	克	公斤	克	公斤	粒	莢	%
6	屏東青皮豆	73	不稔							
101	鬼稞埼一號	41	55	3.8	361.0				8.4	
105	關東十一號	39	57	6.4	608.0				14.6	
106	關東十三號	40	56	7.4	703.0				16.0	
114	伊勢豆	38	58	6.1	579.5				15.4	
116	武甲豆	41	55	5.1	484.5				8.3	
117	秩父借金ナシ	42	75	7.4	703.0				9.6	
223	P.I.181.698	75	不稔							
229	Mandarin	40	77	8.8	836.0				8.0	
240	Laredo	42	不稔							

由上表獲悉屏東青皮豆，P.I.181.698、Laredo 等品種，因在本期播種時，日照時間延長且溫度增高，雖能開花終至不能結實。其他品種雖能結莢，但終未能稔實。根據井上、杉內 (1955) (3) 之試驗會闡明：凡豆科作物倘在高溫之狀態下，則影響胚珠數或胚珠之稔實性，致發生不稔現象，同樣在本試驗亦得到大豆在高溫條件下，有會發生不稔莢現象之結論。由此可證明凡在五月

第廿八表　1955年(民44)7月15日播種之各品種間生產構成形質表

代號	品種 ＼ 形質	生長日數(日)	成熟日數(日)	一株乾重(克)	一株粒重(克)	一株粒數(粒)	一株莢數(莢)	一株稔莢率(%)	每公頃乾重 產量(公斤)	每公頃乾重 指數	每公頃粒重 產量(公斤)	每公頃粒重 指數	粒重對乾重百分率 %
1	福建大豆	33	54	30.1	10.6	114.2	67.8	82.1	2860.5	32.7	1001.3	37.3	35.0
2	新營大豆(A)	35	65	35.8	13.6	106.6	70.4	69.7	3401.0	38.9	1292.0	48.1	38.0
3	新營大豆(B)	31	62	34.3	13.4	110.2	74.6	82.0	3251.9	37.2	1271.1	47.3	39.0
4	金門大豆	33	47	33.8	13.4	139.6	96.2	86.0	3211.0	36.7	1265.4	47.1	39.4
6	屏東青皮豆	52	62	92.1	28.3	396.3	283.1	78.4	8745.7	100.0	2685.7	100.0	30.7
7	臺灣烏豆(A)	55	64	100.9	28.5	472.0	358.3	74.7	9585.5	109.6	2707.5	101.8	28.2
8	臺灣烏豆(B)	53	64	73.4	23.6	372.8	307.2	71.0	6975.9	79.8	2242.0	83.5	32.2
9	臺灣烏豆(C)	39	49	54.4	22.3	318.7	180.2	89.6	5168.0	59.1	2118.5	78.9	41.0
101	鬼裸埼一號	34	54	10.4	3.6	40.4	29.6	78.7	986.1	11.3	342.0	12.7	34.7
103	關東九號	35	45	30.7	13.1	117.0	61.1	95.1	2911.8	33.3	1241.7	46.2	42.5
104	關東十號	36	56	27.5	12.2	80.0	53.7	83.4	2612.5	29.9	1159.0	43.2	44.4
106	關東十三號	34	53	34.2	13.7	102.7	73.2	74.2	3249.0	37.2	1301.5	48.5	40.0
107	關東十四號	32	48	15.0	5.9	73.1	44.3	86.9	1425.0	16.3	562.4	20.9	39.4
108	農林一號	33	48	24.3	10.4	112.4	75.0	86.5	2303.8	26.3	987.1	36.8	42.8
109	農林二號	34	52	15.9	7.2	48.7	29.9	89.3	1509.6	17.3	684.0	25.5	45.4
110	農林三號	36	52	33.8	12.8	123.0	85.4	89.9	3208.2	36.7	1214.1	45.2	37.8
111	旭	35	59	29.0	12.4	71.6	49.4	81.8	2755.0	31.5	1178.0	43.9	42.8
113	大井上五十號	33	50	19.3	7.8	78.2	50.7	81.2	1831.6	20.9	741.0	27.6	40.5
114	伊勢豆	32	54	23.5	11.4	66.5	42.3	86.4	2232.5	25.5	1084.0	40.4	48.5
115	ユガキ豆	34	55	33.5	13.0	78.6	54.9	84.8	3181.6	36.4	1233.1	45.9	38.8
116	武甲豆	34	57	24.9	11.1	73.1	51.2	76.4	2366.5	27.1	1051.7	39.2	44.4
117	秩父借金ナシ	33	64	35.5	13.3	82.7	57.7	82.4	3372.5	38.6	1263.5	47.1	37.5
118	地塚	34	52	22.1	8.6	94.4	68.1	77.8	2097.6	24.0	818.0	30.5	38.0
120	瀧谷純一號	33	54	44.2	21.4	133.6	86.0	88.7	4199.0	46.9	2033.0	75.7	48.4

121	コザ豆	34	60	16.7	8.1	75.6	54.1	90.4	1587.5	18.2	[illegible]	[illegible]	[illegible]
122	秩父黒大豆	35	51	36.1	16.7	106.7	67.3	88.0	3429.5	39.2	1584.6	59.0	46.2
123	刈羽瀧谷	34	44	23.0	10.0	96.7	61.4	88.1	2185.0	25.0	951.0	35.4	43.5
124	蔭豆	35	66	35.6	16.0	69.8	50.4	83.4	3376.3	38.6	1521.9	56.7	45.2
125	銀白	39	61	38.0	14.7	99.5	80.0	75.9	3605.3	41.2	1396.5	52.0	38.8
126	栃木三號	34	52	18.8	7.3	53.0	35.7	87.6	1781.3	20.4	693.5	25.8	38.9
127	十石	35	55	33.5	16.1	108.0	69.5	87.5	3179.7	36.4	1529.5	57.0	48.0
128	白花埼一號	34	57	36.1	17.2	107.4	70.6	86.2	3429.5	39.2	1634.0	60.8	47.6
130	生娘	36	57	17.6	8.6	56.2	38.7	84.8	1667.3	19.1	810.4	30.2	48.6
131	肥後大豆	37	50	31.4	12.2	143.6	90.6	91.1	2983.0	34.1	1160.9	43.2	38.8
132	操大豆	35	50	30.8	10.8	124.7	79.3	88.5	2923.2	33.4	1019.4	38.0	35.0
133	青ビク	35	52	33.6	12.6	139.1	103.0	81.8	3192.0	36.5	1197.0	44.6	37.4
134	低アンダ	34	50	31.3	11.4	133.0	96.6	79.0	2971.6	34.0	1076.4	40.1	36.2
203	Palmetto	46	61	70.3	23.2	238.0	194.2	70.9	6677.6	76.4	2293.1	82.0	32.9
205	Mamotan 6680	39	73	48.4	19.9	159.8	98.6	89.1	4596.1	52.6	1843.0	68.6	40.1
207	P.I.181.697	55	69	96.8	22.9	404.6	434.4	53.1	9194.1	105.1	2175.5	81.0	23.6
211	Otootan	51	73	99.9	31.5	467.3	333.0	73.4	9490.5	108.5	2992.5	111.4	31.6
212	Ogden	41	61	57.5	24.9	219.1	142.1	84.2	5462.5	62.5	2367.4	88.2	43.3
213	Arksoy	35	59	33.5	16.9	149.4	82.3	93.9	3178.7	36.4	1598.9	59.5	50.4
214	Acadian	41	60	34.2	17.0	175.8	107.3	84.4	3245.2	37.1	1617.9	60.2	49.9
215	C.N.S.	40	63	56.2	25.5	217.4	130.3	85.4	5339.0	61.1	2420.6	90.1	45.4
219	Seminole	39	64	63.9	28.4	225.0	142.7	87.2	6065.8	69.4	2696.1	100.4	44.5
223	P.I.181.698	55	64	83.1	22.5	486.2	372.7	73.7	7897.4	90.3	2137.5	79.6	27.0
225	Hokkaido	32	65	31.1	10.3	71.9	51.4	83.5	2954.5	33.8	974.7	36.3	33.0
227	Avoyelles	45	76	57.2	14.3	163.5	161.1	63.3	5434.0	62.1	1353.8	50.4	24.9
229	Mandarin	33	66	51.4	21.5	193.8	107.2	90.3	4885.9	55.9	2042.5	76.1	41.8
231	Manchu	36	65	63.6	30.4	237.7	143.0	88.6	6039.2	69.1	2883.3	107.4	47.5
232	Wilson	33	67	31.0	11.6	97.1	64.1	82.0	2945.0	33.7	1102.0	41.0	37.4
233	Peking	32	48	11.6	4.8	52.3	28.9	97.5	1102.0	12.6	451.3	16.8	41.0
234	Haberlandt	34	62	29.5	13.7	109.8	72.8	86.9	2799.7	32.0	1302.5	48.5	46.5
240	Laredo	39	66	55.3	26.1	154.8	96.4	88.8	7506.7	60.1	2477.6	92.3	47.1
242	J.E.W.45.	39	65	53.6	24.8	155.0	95.4	91.7	5092.0	58.2	2357.0	87.8	46.0

以後播種者，因溫度極端增高，日照時間延長，枝葉雖能發育但不繁茂。一般大豆栽培之目的有二；即一方爲求種實產量之增高，他方爲求乾重（莖葉）之豐收。有鑑於此倘如在本期以後栽培時，不但不能得到種實之產量，且莖葉之產量亦不多，故在五月以後之播種決無栽培價值。

(6) 1955年6月18日播種之品種產量比較試驗

本次試驗使用13個品種，重複二次，其結果如第廿七表：

第二十七表　1955（44年）6月18日播種之各品種間生產構成形質之變化

代號	品種＼形質	生長日數	成熟日數	一株乾重	每公頃乾重	一株粒重	每公頃粒重	一株粒數	一株莢數	一株稔莢率
		日	日	克	公斤	克	斤公	粒	莢	%
103	關東九號	33	79	4.7	446.5	0.1	9.5		7.7	22.0
108	農林一號	34	78	4.2	399.0	0.2	19.5		11.6	30.5
109	農林二號	33								
110	農林三號	33	79	6.6	627.0	0.3	23.8		9.4	34.3
118	地塚	33	79	5.6	532.0	0.3	28.5		18.3	5.8
121	コザ豆	33	79	8.2	779.0	0.1	9.5		11.4	10.0
124	蔭豆	36	76	11.8	1121.0	1.8	17.1		11.7	79.9
125	銀白	39								
130	生娘	34								
131	肥後大豆	35	77	10.4	988.0	0.1	9.5		25.5	9.6
215	C. N. S.	44								
234	Haberlandt	37	75	9.2	874.0	0.4	38.0		15.7	18.1
242	J.E.W.45	43								

據上表得知本次試驗之生長日數較五月份更行縮短，而成熟日數有顯著之延長，除少數品種不能收穫外，其他品種雖有僅少之稔實，但無經濟栽培之價值。由此得知本期之播種，當屬不適。

(7) 1955年7月15日播種之品種產量比較試驗

本期試驗係用56個品種，重複二次，並調查各品種間生產構成形質及計算其一株乾重，一株粒重之變量分析如第廿八、第廿九、第三十、第三十一表：

第二十九表　各品種之每株粒重之變量分析

變量原因	自由度	平方和	均方	F 值
綜數	111	6135.416		
區集	1	7.462	7.462	
品種	55	5409.772	98.359	7.533**
誤差	55	718.182	13.058	

D0.05＝7.227，D0.01＝9.612

第三十一表 各品種之平均一株乾重之變量分析

變量原因	自由度	平方和	均方	F 值
綜數	111	53533.99		
區集	1	0.92	0.92	
品種	55	52217.89	9494.16	3.97**
誤差	55	1315.19	23.91	

D0.05＝9.780，D0.01＝13.007

由變量分析表中，得知其區集間之差異不顯著，而品種間之差異則極顯著。更為明瞭各品種間每公頃產量之優劣起見，則以屏東青皮豆為基準（定指數 100），經計算出各品種間之產量指數及粒重對於乾重之百分率，如廿八表所示：

據第廿八表獲悉種實產量以Otooton 最高每公頃為2992公斤，manchu次之為2883公斤，臺灣烏豆(A)為2707公斤、Seminole.為2696公斤、屏東青皮豆為2688公斤、Laredo為2477公斤、C.N.S.為2420公斤、Ogden 為2367公斤、J.E.W.45 為2357公斤、臺灣烏豆(B)為2242公斤、Palmetto為2203公斤以上，其外如P.I.181.697、P.I.181.698.、臺灣烏豆(C)、Mandarin、瀧谷純一號、Mamotan6680、白花崎一號、Acadian、Arksoy、十石、蔭豆、銀白等品種較為優良，其中尤以Manchu、Palmetto、C.N.S、J.E.W.45、Seminole.等品種之產量不但高且種皮黃色，種子中粒品質優，為在臺灣極有希望之優良品種。而臺灣烏豆品種， Ototan、P.I.181.697、Laredo等品種，其種皮黑色，不能充作加工之用，倘為供應綠肥及飼料為目的時尚可栽培。再由表中獲悉凡屬大粒品種，其粒重對於乾重之百分率概高，反之則低。同時又獲悉各品種除一小部例外者外，凡生長日數在40日以下之品種，其產量不高，反之在40日以上者，其產量均特優，故今後為求其產量之提高，務使能達到生產上必需之適當生長日數，藉資增產。本期試驗之粒重對於乾重之百分率概分佈在30～50%之間，並較二月份播種者低，另與二月份播種者有類似之情形者，即種實大粒之品種，其百分率概有呈高之傾向。

總之本試驗所獲得之各項生產構成要素，均較其他任何各播種期為優，故在臺灣如求單位面積生產之增加，應以行本期之播種為最宜。

（8） 1955年７月15日不同播種法間之生產構成形質間之變化

７月15日播種期中，用共同品種49個品種，實施兩種不同播種法之處理，即（１）在畦寬 1 m^2 之單位面積內，播以三列每列僅留一株計三株。（２）播以二列每列留二株計四株之兩種處理，並各行二次重復，經調查各處理之生產構成形質如第卅三表及變量分析如第卅四及第卅五表：

第三十四表 各不同播種法之每株粒重之變量分析

變量原因	自由度	平方和	均方	F 值
綜數	195	9139.32		
區集	1	4.08	4.08	
處理	1	151.82	151.82	14.26**
品種	48	7429.40	154.78	14.53**
品種 × 處理	48	520.95	10.85	1.02
誤差	97	1033.07	10.65	

第三二表　各品種比較試驗一株乾重比較表 (1955年7月15日播種)

D0.05=9.780
D0.01=13.007

代號	品種名	一株乾重	差																																																						
7	鳥豆(A)	100.90
211	Otootan	99.90	1.00
207	P.I.181.697	96.78	4.12	3.12
6	屏東青皮豆	92.06	8.84	7.84	4.72
223	P.I.181.698	83.13	17.77	16.77	13.65	8.93
8	鳥豆(B)	73.43	27.47	26.47	23.35	18.63	9.70
203	Palmetto	70.29	30.61	29.61	26.49	21.77	12.84	3.14
219	Semimole	63.85	37.05	36.05	32.93	28.21	19.28	9.58	6.44
231	Manchu	63.57	37.33	36.33	33.21	28.49	19.56	9.86	6.72	0.28
212	Ogden	57.50	43.40	42.40	39.28	34.56	25.63	15.93	12.79	6.35	6.07
227	Avoyelles	57.20	43.70	42.70	39.58	34.86	25.93	16.23	13.09	6.65	6.37	0.30
215	C.N.S	56.20	44.70	43.70	40.58	35.86	26.93	17.23	14.09	7.65	7.37	1.30	1.00
240	Laredo	55.30	45.60	44.60	41.48	36.76	27.83	18.13	14.99	8.55	8.27	2.20	1.90	0.90
9	鳥豆(C)	54.40	46.50	45.50	42.38	37.66	28.73	19.03	15.89	9.45	9.17	3.10	2.80	1.80	0.90
242	J.E.W.45	53.60	47.30	46.30	43.18	38.46	29.53	19.83	16.69	10.25	9.97	3.90	3.60	2.60	1.70	0.80
229	Mandarin	51.43	49.47	48.47	45.35	40.63	31.70	22.00	18.86	12.42	12.14	6.07	5.77	4.77	3.87	2.97	2.17
205	Mamotan6650	48.38	52.52	51.52	48.40	43.68	34.75	25.05	21.91	15.47	15.19	9.12	8.82	7.82	6.92	6.02	5.22	3.05
120	瀧谷純一號	44.20	56.70	55.70	52.58	47.86	38.93	29.23	26.09	19.69	19.41	13.34	13.00	12.00	11.10	10.20	9.40	7.23	4.18
125	銀白	37.95	62.95	61.95	58.83	54.11	45.18	35.48	32.34	25.90	25.62	19.55	19.25	18.25	17.35	16.45	15.65	13.48	10.43	6.25
122	秩父黒大豆	36.10	64.80	63.80	60.68	55.96	47.03	37.33	34.19	27.75	27.47	21.40	21.10	20.10	19.20	18.30	17.50	15.33	12.28	8.10	1.85
126	白花埼一號	36.10	64.80	63.80	60.68	55.96	47.05	37.33	34.19	27.75	27.47	21.40	21.10	20.10	19.20	18.30	17.50	15.33	12.28	8.10	1.85	0
2	新營大豆(A)	35.80	65.10	64.10	60.98	56.26	47.33	37.63	34.49	28.05	27.77	21.70	21.40	20.40	19.50	18.60	17.80	15.63	12.58	8.40	2.15	0.30	0.30
124	蔭豆	35.54	65.36	64.36	61.24	56.52	47.59	37.89	34.75	28.31	28.03	21.96	21.66	20.66	19.76	18.86	18.06	15.89	12.84	8.66	2.41	0.56	0.56	0.26
117	秩父借金ナシ	35.50	65.40	64.40	61.28	56.56	47.63	37.93	34.79	28.35	28.07	22.00	21.70	20.70	19.80	18.90	18.10	15.93	12.88	8.70	[illegible]	0.60	0.60	0.30	0.04
3	新營大豆(B)	34.23	66.67	65.67	62.55	57.83	48.90	39.20	36.06	29.62	29.34	23.27	22.97	21.97	21.07	20.17	19.37	17.20	14.15	9.97	3.72	1.87	1.87	1.57	1.31	1.27
106	關東十三號	34.20	66.70	65.70	62.58	57.86	48.93	39.23	36.09	29.65	29.37	23.30	23.00	22.00	21.10	20.20	19.40	17.23	14.18	10.00	3.75	1.90	1.90	1.60	1.34	1.30	0.03
214	Acadian	34.16	66.74	65.74	62.62	57.90	48.97	39.27	36.13	29.69	29.41	23.34	23.04	22.04	21.14	20.24	19.44	17.27	14.22	10.04	3.79	1.94	1.94	1.64	1.38	1.34	0.07	0.04
4	金門大豆	33.80	67.10	66.10	62.98	58.26	49.33	39.63	36.49	30.05	29.77	23.70	23.40	22.40	21.50	20.60	19.80	17.63	14.58	10.40	4.15	2.30	2.30	2.00	1.74	1.70	0.43	0.40	0.36
110	農林三號	33.77	67.13	66.13	63.01	58.29	49.36	39.66	36.52	30.08	29.80	23.73	23.43	22.43	21.53	20.63	19.83	17.66	14.61	10.43	4.18	2.33	2.33	2.03	1.77	1.73	0.46	0.43	0.39	0.03
133	青ビク	33.60	67.30	66.30	63.18	58.46	49.53	39.83	36.69	30.25	29.97	23.90	23.60	22.60	21.70	20.80	20.00	17.83	14.78	10.60	4.35	2.50	2.50	2.20	1.94	1.90	0.63	0.60	0.56	0.20	0.17
115	ユガキ豆	33.49	67.41	66.41	63.29	58.57	49.64	39.94	36.80	30.36	30.08	24.01	23.71	22.71	21.81	20.91	20.11	17.94	14.89	10.71	4.46	2.61	2.61	2.31	2.05	2.01	0.74	0.71	0.67	0.31	0.28	0.11
127	十石	33.47	67.43	66.43	63.31	58.59	49.66	39.96	36.82	30.38	30.10	24.03	23.73	22.73	21.83	20.93	20.13	17.96	14.91	10.73	4.48	2.63	2.63	2.33	2.07	2.03	0.76	0.73	0.69	0.33	0.30	0.13	0.02
213	Arksoy	33.46	67.44	66.44	63.32	58.60	49.67	39.97	36.83	30.39	30.11	24.04	23.74	22.74	21.84	20.94	20.14	17.97	14.92	10.74	4.49	2.64	2.64	2.34	2.08	2.04	0.77	0.74	0.70	0.34	0.31	0.14	0.03	0.01
131	肥後大豆	31.40	69.50	68.50	65.38	60.60	51.73	42.03	38.89	32.45	32.17	26.10	25.80	24.80	23.90	23.00	22.20	20.03	16.98	12.80	6.55	4.70	4.70	4.40	4.14	4.10	2.83	2.80	2.76	2.40	2.37	2.20	2.09	2.07	2.06
134	伍アンダ	31.28	69.62	68.62	65.50	60.78	51.85	42.15	39.01	32.57	32.29	26.22	25.92	24.92	24.02	23.12	22.32	20.15	17.10	12.92	6.67	4.82	4.82	4.52	4.26	4.22	2.95	2.92	2.88	2.52	2.49	2.32	2.21	2.19	2.18	0.12
225	Hokkaido	31.10	69.80	68.80	65.68	60.96	52.03	42.33	39.19	32.75	32.47	26.40	26.10	25.10	24.20	23.30	22.50	20.33	17.28	13.10	6.85	5.00	5.00	4.70	4.44	4.40	3.13	3.10	3.06	2.70	2.67	2.50	2.39	2.37	2.36	0.30	0.18
202	Wilson	31.00	69.90	68.90	65.78	61.06	52.13	42.43	39.29	32.85	32.57	26.50	26.20	25.20	24.30	23.40	22.60	20.43	13.38	13.20	6.95	5.10	5.10	4.80	4.54	4.50	3.23	3.20	3.16	2.80	2.77	2.60	2.49	2.47	2.46	0.40	0.28	0.10
132	操大豆	30.77	70.13	69.13	66.01	61.29	52.36	42.66	39.52	33.08	32.80	26.73	26.43	25.43	24.53	23.63	22.83	20.66	17.61	13.43	7.18	5.33	5.33	5.03	4.77	4.73	3.46	3.43	3.39	3.03	3.00	2.83	2.72	2.70	2.69	0.63	0.51	0.3	0.23
103	關東九號	30.65	70.25	69.25	66.13	61.41	52.48	42.78	39.64	33.20	32.92	26.85	26.55	25.52	24.65	23.75	22.95	20.78	17.73	13.55	7.30	5.45	5.45	5.15	4.89	4.85	3.58	3.55	3.51	3.15	3.12	2.95	2.84	2.82	2.81	0.75	0.63	0.45	0.35	0.12
1	福建大豆	30.11	70.79	69.79	66.67	61.95	53.02	43.32	40.18	33.74	33.46	27.39	27.09	26.09	25.19	24.29	23.49	21.32	18.27	14.09	7.84	5.99	5.99	5.69	5.43	5.39	4.12	4.09	4.05	3.69	3.66	3.49	3.38	3.36	3.35	1.29	1.17	0.99	0.89	0.66	0.54
234	Haberlandt	29.47	71.43	70.43	67.31	62.59	53.66	43.96	40.82	34.38	34.10	28.03	27.73	26.73	25.83	24.93	24.13	21.96	18.91	14.73	8.48	6.63	6.63	6.33	6.07	6.03	4.76	4.73	4.69	4.33	4.30	4.13	4.02	4.00	3.99	1.93	1.81	1.63	1.53	1.30	1.18	0.64
111	旭	29.00	71.90	70.90	67.78	63.06	54.13	44.43	41.29	34.85	34.57	28.50	28.20	27.20	26.30	25.40	24.60	22.43	19.38	15.20	8.95	7.10	7.10	6.80	6.54	6.50	5.23	5.20	5.16	4.80	4.77	4.60	4.47	4.47	4.46	2.40	2.28	2.10	2.00	1.77	1.65	1.11	0.47
104	關東十號	27.50	73.40	72.40	69.28	64.56	55.63	45.93	42.79	36.35	36.07	30.00	29.70	28.70	27.80	26.90	26.10	23.93	20.88	16.70	10.45	8.60	8.60	8.30	8.04	8.00	6.73	6.70	6.66	6.30	6.27	6.10	5.99	5.97	5.96	3.90	3.78	3.60	3.50	3.27	3.15	2.61	1.97	1.50
116	武甲豆	24.91	75.99	74.99	71.87	67.15	58.22	48.52	45.38	38.94	38.66	32.59	32.29	31.29	30.39	29.49	28.69	26.52	23.47	19.29	13.04	11.19	11.19	10.89	10.63	10.59	9.32	9.29	9.25	8.89	8.86	8.69	8.58	8.56	8.55	6.49	6.37	6.19	6.09	5.86	5.74	5.20	4.56	4.09	2.59
108	農林一號	24.25	76.65	75.65	72.53	67.81	58.88	49.18	46.04	39.60	[illegible]	33.25	32.95	31.95	31.05	30.15	29.35	27.18	24.13	19.95	13.70	11.85	11.85	11.55	11.29	11.25	9.98	9.95	9.91	9.55	9.52	9.35	9.24	9.22	9.21	7.15	7.03	6.85	6.75	6.52	6.40	5.86	5.22	4.75	3.25	0.66
114	伊勢豆	23.50	77.40	76.40	73.28	68.56	59.63	49.93	46.79	40.35	40.07	34.00	33.70	32.70	31.80	30.90	30.10	27.93	24.88	20.70	14.45	12.60	12.60	12.30	12.04	12.50	10.73	10.70	10.66	10.30	10.27	10.10	9.99	9.97	9.96	7.90	7.78	7.60	7.50	7.27	7.15	6.61	5.97	5.50	4.00	1.41	0.75
123	刈羽[illegible]谷	23.00	77.90	76.90	73.78	69.06	60.13	50.43	47.29	40.85	40.57	34.50	34.20	33.20	32.30	31.40	30.60	28.43	25.38	21.20	14.95	13.10	13.10	12.80	12.54	12.50	11.23	11.20	11.16	10.80	10.77	10.60	10.49	10.47	10.46	8.40	8.28	8.10	8.00	7.77	7.65	7.11	6.47	6.00	4.50	1.91	1.25	0.50
118	地塚	22.08	78.82	77.82	74.70	69.98	61.05	51.35	48.21	41.77	41.49	35.42	35.12	34.12	33.22	32.32	31.52	26.35	26.30	22.12	15.87	14.02	14.02	13.72	13.46	13.42	12.15	12.12	12.08	11.72	11.69	11.52	11.41	11.39	11.38	9.32	9.20	9.02	8.92	8.69	8.57	8.03	7.39	6.92	5.42	2.83	2.17	1.42	0.92
113	大井上五十號	19.28	81.62	80.62	77.50	72.78	63.85	54.15	51.01	44.57	44.29	38.22	37.92	36.92	36.02	35.12	34.32	32.15	29.10	24.92	18.67	16.82	16.82	16.52	16.26	16.22	14.95	14.92	14.88	14.52	14.49	14.32	14.21	14.19	14.18	12.12	12.00	11.82	11.72	11.49	11.37	10.83	10.19	9.72	8.22	5.63	4.97	4.22	3.72	2.80
126	栃木三號	18.75	82.15	81.15	78.03	73.31	64.38	54.68	51.54	45.10	44.82	38.75	38.45	37.45	36.55	35.65	34.85	32.68	29.63	25.45	19.20	17.35	17.35	17.05	16.79	16.75	15.48	15.45	15.41	15.05	15.02	14.85	14.74	14.72	14.71	12.65	12.53	12.35	12.25	12.02	11.90	11.36	10.72	10.25	8.75	6.16	5.50	4.75	4.25	3.33	0.53
130	生娘	17.55	83.35	82.35	79.23	74.51	65.58	55.88	52.74	46.30	46.02	39.95	39.65	38.65	37.75	36.85	36.05	33.88	30.83	26.65	20.40	18.55	18.55	18.25	17.99	17.95	16.68	16.65	16.61	16.25	16.22	16.05	15.94	15.92	15.91	13.85	13.73	13.55	13.45	13.22	13.10	12.56	11.92	11.45	9.95	7.36	6.70	5.95	5.45	4.53	1.73	1.20
121	コザ豆	16.71	84.19	83.19	80.07	75.35	66.42	56.72	53.58	47.14	46.86	40.79	40.49	39.49	38.59	37.69	36.89	34.72	31.67	27.49	21.24	19.39	19.39	19.09	18.83	18.79	17.52	17.49	17.45	17.09	17.06	16.89	16.78	16.76	16.75	14.69	14.57	14.39	14.29	14.06	13.94	13.40	12.76	12.29	10.79	8.20	7.54	6.79	6.29	5.37	2.57	2.04	0.84
109	農林二號	15.89	85.01	84.01	80.89	76.17	67.24	57.54	54.40	47.96	47.68	41.61	41.31	40.31	39.41	38.51	37.71	35.54	32.49	28.31	22.06	20.21	20.21	19.91	19.65	19.61	18.34	18.31	18.27	17.91	17.88	17.71	17.60	17.58	17.57	15.51	15.39	15.21	15.11	14.88	14.76	14.22	13.58	13.11	11.61	9.02	8.36	7.61	7.11	6.19	3.39	2.86	1.66	0.82
107	關東十四號	15.00	85.90	84.90	81.78	77.06	68.13	58.43	55.29	48.85	48.57	42.50	42.20	41.20	40.30	39.40	38.60	36.43	33.36	29.20	22.95	21.10	21.10	20.80	20.54	20.50	19.23	19.20	19.16	18.80	18.77	18.60	18.49	18.47	18.46	16.40	16.28	16.10	16.00	15.77	15.65	15.11	14.47	14.00	12.50	9.91	9.25	8.50	8.00	7.08	4.28	3.75	2.55	1.71	0.89
233	Peking	11.60	89.30	88.30	85.18	80.46	71.53	61.83	58.69	52.25	51.97	45.90	45.60	44.60	43.70	42.80	42.00	39.83	36.78	32.60	26.35	24.50	24.50	24.20	23.94	23.90	22.63	22.60	22.56	22.20	22.17	22.00	21.89	21.87	21.86	19.80	19.68	19.50	19.40	19.17	19.05	18.51	17.87	17.40	15.90	13.31	12.65	11.90	11.40	10.48	7.68	7.15	5.95	5.11	4.29	3.40
161	鬼棵埼一號	10.38	90.52	89.52	86.40	81.58	72.75	63.05	59.91	53.47	54.19	47.12	46.82	45.82	44.92	44.02	43.22	41.05	38.00	33.82	27.57	25.72	25.72	25.42	25.16	25.12	23.85	23.82	23.78	23.42	23.39	23.22	23.11	23.09	23.06	21.02	20.90	20.72	20.62	20.39	20.27	19.73	19.09	18.62	17.12	14.53	13.87	13.12	12.62	11.70	8.90	8.37	7.17	6.33	5.51	4.62	1.22

第卅一 1955年7月15日不同播種法間之生產構成形質表

代號	品種名	粒重 每小區二列(四株) 一株粒重	粒重 每小區二列(四株) 每公頃產量	粒重 每小區三列(三株) 一株粒重	粒重 每小區三列(三株) 每公頃產量	產量差異(四列－三列)	總重 每小區二列(四株) 一株粒重	總重 每小區二列(四株) 每公頃總重	總重 每小區三列(三株) 一株粒重	總重 每小區三列(三株) 每公頃總重	總重差異(四列－三列)
		克	公斤	克	公斤	公斤	克	公斤	克	公斤	公斤
1	福鐵大豆	9.4	940.0	10.5	1001.3	-61.3	26.5	2650.0	30.1	2860.5	-210.5
2	新營大豆 (A)	12.5	1250.0	13.6	1292.0	-42.0	31.1	3110.0	35.8	3401.0	-291.0
3	新營大豆 (B)	12.3	1230.0	13.4	1271.1	-41.1	26.5	2650.0	34.2	3251.9	-601.9
4	金門大豆	10.7	1070.0	13.3	1265.4	-195.3	26.7	2670.0	33.8	3211.0	-541.0
6	屏東青皮豆	22.6	2260.0	28.3	2685.7	-425.7	79.0	7900.0	92.1	8745.7	-845.7
7	臺灣烏豆 (A)	30.8	3080.0	28.5	2707.5	372.5	94.6	9460.0	100.9	9585.5	-125.5
8	臺灣烏豆 (B)	9.9	990.0	23.6	2242.0	-1252.0	59.2	5920.0	73.4	6975.9	-1055.9
9	臺灣烏豆 (C)	17.2	1720.0	22.3	2118.5	-398.5	39.7	3970.0	54.4	5168.0	-1198.0
103	關東九號	11.3	1130.0	13.1	1241.7	-111.7	26.8	2680.0	30.7	2911.8	-231.8
104	關東十號	12.9	1290.0	12.2	1159.0	131.0	26.8	2860.0	27.5	2612.5	247.5
106	關東十三號	11.8	1180.0	13.7	1301.5	-121.5	30.9	3090.0	34.2	3249.0	-159.0
107	關東十四號	6.0	600.0	5.9	562.4	37.6	14.7	1470.0	15.0	1425.0	45.0
108	農林一號	11.9	1190.0	10.4	987.1	202.9	26.7	2670.0	24.3	2303.8	366.2
109	農林二號	7.0	700.0	7.2	684.0	16.0	15.5	1550.0	15.9	1509.6	40.4
110	農林三號	10.0	1000.0	12.8	1214.1	-214.1	30.1	3010.0	33.8	3208.2	-198.2
111	旭	11.9	1190.0	12.4	1178.0	12.0	29.3	2930.0	29.0	2755.0	175.0
113	大井上五十號	8.1	810.0	7.8	741.0	69.0	19.2	1920.0	19.3	1831.6	88.4
114	伊勢豆	11.6	1160.0	11.4	1084.0	76.0	23.5	2350.0	23.5	2222.5	117.5
115	ユガキ豆	12.1	1210.0	13.0	1233.1	-23.1	33.2	3320.0	33.5	3181.6	138.4
117	秩父[illegible]	10.7	1070.0	13.3	1263.[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
118	地塚	6.3	630.0	8.6	818.0	-188.0	19.1	1910.0	22.7	2154.6	-244.6
120	瀨谷純一號	19.3	1930.0	21.4	2033.0	-103.0	39.3	3930.0	44.2	4199.0	-269.0
122	秩父黑大豆	15.2	1520.0	16.7	1584.6	-63.7	30.8	3080.0	36.1	3429.5	-349.5
123	刈羽瀨谷	9.8	980.0	10.0	951.0	29.0	24.6	2460.0	23.0	2185.0	275.0
124	藤豆	18.5	1850.0	16.0	1521.9	329.0	42.1	4210.0	35.5	3376.3	833.7
125	銀白	18.5	1850.0	14.7	1396.5	453.5	43.7	4370.0	38.0	3605.3	764.7
127	十石	16.9	1690.0	16.1	1529.5	160.5	34.5	3450.0	33.5	3179.7	270.3
128	白花埼一號	7.0	700.0	17.2	1634.0	-934.0	16.6	1660.0	36.1	3429.5	-1769.5
130	生娘	9.4	940.0	8.5	810.4	129.6	22.4	2240.0	17.6	1667.3	572.7
131	肥後大豆	11.0	1100.0	12.2	1160.9	-60.9	31.4	3140.0	31.4	2983.0	157.0
132	操大豆	15.7	1570.0	10.7	1019.4	550.6	31.0	3100.0	30.8	2923.2	176.8
133	青ビク	11.8	1180.0	12.6	1197.0	-17.0	31.0	3100.0	33.6	3192.0	-92.0
134	低アンダ	11.4	1140.0	11.3	1076.4	63.6	32.5	3250.0	31.3	2971.6	278.4
203	Palmetto	23.6	2360.0	23.2	2203.1	156.9	69.4	6940.0	70.3	6677.6	262.4
205	Mamotan6680	16.1	1610.0	19.4	1843.0	-233.0	39.2	3920.0	48.4	4596.1	-676.1
207	P.I.181.697	24.3	2430.0	22.9	2175.5	254.5	88.3	8830.0	96.8	9194.1	-364.1
211	Otootan	24.7	2470.0	31.5	2992.5	-522.5	93.7	9370.0	99.9	9490.5	-120.5
212	Ogden	22.1	2210.0	24.9	2367.4	-157.4	52.4	5240.0	57.5	5462.5	-222.5
213	Arksoy	13.6	1360.0	16.8	1598.9	-238.9	27.9	2790.0	33.5	3178.7	-388.7
214	Acadian	17.6	1760.0	17.0	1617.9	142.1	37.9	3790.0	34.2	3245.2	544.8
215	C.N.S	25.3	2530.0	25.5	2420.6	109.4	58.1	5810.0	56.2	5339.0	471.0
219	Seminole	18.6	1860.0	28.4	2696.1	-836.1	48.6	4860.0	63.9	6065.8	-1205.8
223	P.I.181.698	21.9	2190.0	22.5	2137.5	52.5	76.0	7600.0	83.1	7897.4	-297.4
225	Hokkaido	9.2	929.0	10.3	974.7	-54.7	31.1	3110.0	31.1	2954.5	-155.5
227	Avoyelles	8.6	860.0	14.3	1353.8	-493.8	46.9	4690.0	57.2	5434.0	-744.0
229	Mandarin	16.7	1670.0	21.5	2042.5	-372.5	39.9	3990.0	51.4	4885.9	-895.9
231	Manchu	67.6	2760.0	30.4	2883.3	-123.3	58.8	5880.0	63.6	6039.2	-159.2
232	Wilson	11.4	1140.0	11.6	1102.0	38.0	33.7	3370.0	31.0	2945.0	425.0
234	Haberlandt	14.3	1430.0	13.7	1302.5	127.5	31.3	3130.0	29.5	2799.7	330.3
240	Laredo	25.6	2560.0	26.1	2477.6	82.4	58.3	5830.0	55.3	5253.5	576.5
242	J.E.W.45	23.0	2300.0	24.8	2357.0	-57.0	46.6	4660.0	53.6	5092.0	-432.0

Box: IA-

第三十五表　各不同播種法之每株乾重之變量分析

變量原因	自由度	平方和	均方	F 值
綜數	195	86754.88		
區集	1	29.62	29.62	1.15
處理	1	625.00	625.00	24.24**
品種	48	81952.07	1707.33	66.23**
品種 × 處理	48	1647.24	34.32	1.33
誤差	97	2500.95	25.78	

又根據上列各變量分析表中，獲悉一株粒重與一株乾重之品種間差異極顯著，及播種法間之差異亦極顯著。更就第卅三表得知除極少數品種例外，凡每公頃種實產量高之品種，其以三列播種法處理者均有較二列播種法者爲有高之傾向，而種實產量低之品種槪以二列播種法者，則有高之傾向。又一株粒重應以三列較二列播種法有重之傾向。

總之凡產量高且植株高大之品種，應以三列播種法爲宜，而生產量低且植株矮小之品種，應以二例播種法爲佳。而單位面積產量亦以三列播種法爲佳。

(9)　2月15日與7月15日播種之品種間生產構成形質之變化

茲就用於1955年2月15日播種與7月15日播種者之共通42個品種，試求開花期、粒重與100粒重間之變量數 (Variance) 及互變量數 (Co Variance) 之分析，並計算廻歸係數及相關係數如次：

第三十六表　2月與7月播種之開花等形質之變量數及互變量數

變量原因	自由度	變量 (σ^2)			互變量 (COV.)		
		開花(Y)	粒重(X_1)	100粒重(X_2)	X_1 Y	X_2 Y	X_1 X_2
綜數	167	8641.99	6965·61	2804.88	6193.54	-691.86	52.84
播種期	1	6700.72	3305.50	7.42	4706.29	-222.94	-156.58
品種	41	1322.74	1948.47	1990.20	1033.42	-595.89	-2.11
品種×播種期	41	543.13	1352.75	159.24	292.38	328.32	134.01
誤差	84	75.40	358.89	648.02	161.45	-201.35	77.52

第三十七表　各形質之變量數及互變量數之成分

變量原因	自由度	Y	X_1	X_2	X_1Y	X_2Y	X_1X_2
播種期	1	73.30	25.44	-1.81	47.14	-6.56	-3.46
品種	41	194.90	194.99	457.74	71.80	-231.05	-34.03
品種×播種期	41	233.87	404.81	-244.39	65.47	264.84	28.25
誤差	84	75.40	358.89	648.02	161.45	-201.35	77.52

上記變量數及互變量數之成分依 Genetypic and phenotypic correlation in soybean and their implications in selaetion. by Herbert. W、Johnson. H.F、Robinson, and R.E. Comstock (Agr. Jour. Vol. 47. No.11. 1955.) 計算之。

玆舉例開花變量數成分之計算法如下（其他形質及互變量數成分之求法與此同）。

計算例：（開花之各變量數成分）

$\sigma_e^2+N\sigma_i^2+N.Y\sigma_v^2=1322.74$

$\sigma_e^2+N\sigma_i^2+N.V\sigma_y^2=6700.72$

$\sigma_e^2+N\sigma_i^2=543.13$

$\sigma_e^2=75.40$

註：

N＝2（區集）

V＝42（品種）

Y＝2（播種期）

e＝誤差

i＝相互作用（品種×播種期）

v＝品種

y＝播種期

解上式則得：

$\sigma_e^2=75.40$（誤差變量成分）

$\sigma_i^2=233.87$（相互作用變量成分）

$\sigma_v^2=194.90$（品種變量成分）

$\sigma_y^2=73.30$（播種期變量成分）

據以上各表之分析結果，就產量而言得知大豆品種間之變異極顯著，依播種期之不同則其差異亦極顯著，同時因品種與播種期之相互關係亦大。再就粒重觀之亦依播種期之不同而生顯著之差異，亦即在二月播種者其粒重概低，但其100粒重概有高之傾向，而在七月播種者，其粒重高，反之100粒重有輕之傾向。曾就開花對於粒重之廻歸係數及相關係數，經加以計算如次：

迴歸係數：

$rx_1y=0.7167$（極顯著，：粒重依開花之廻歸係數）

$ryx_1=0.8892$（極顯著，：開花依粒重之廻歸係數）

相關係數：

$rx_1y=0.7983$（極顯著，開花與粒重之相關係數）

$rx_1y\cdot x_2=0.7922$（極顯著）

據計算廻歸係數與相關係數之結果均在0.7以上極顯著。

(10) 1955年9月15日播種之品種產量比較試驗

本期試驗使用11個品種，重複四次，玆將其各項生產構成形質及一株粒重、一株乾重之變量分析如第卅八、卅九、四十、四一、四二表：

第三十八表　1955 (44) 年9月15日播種之各品種間生産構成形質

代號	品種＼形質	生長日數	成熟日數	一株乾重	每公頃乾重	一株粒重	每公頃粒重	一株粒數	一株莢數	一株稔莢率
		日	日	克	公斤	克	公斤	粒	莢	%
5	臺灣青皮豆	36	44	8.6	817.0	4.0	380.0	36.6	19.1	91.9
6	屏東青皮豆	49	54	11.5	1092.5	4.1	389.5	71.9	48.2	82.4
7	臺灣烏豆(A)	49	56	19.0	1805.0	7.3	693.5	98.4	73.3	78.2
203	Palmetto	38	51	7.2	684.0	3.4	323.0	30.0	21.4	86.9
211	Otootan	40	49	16.1	1529.5	7.5	712.5	103.8	55.3	90.0
212	Ogden	36	46	3.9	370.5	1.8	171.0	15.4	9.6	83.1
215	C.N.S.	34	49	4.4	418.0	2.0	190.0	14.9	9.4	89.1
219	Seminole	34	48	6.2	589.0	3.0	285.0	20.2	11.9	89.6
231	Manchu	35	46	4.4	418.0	2.1	199.5	16.7	10.0	87.8
240	Laredo	37	50	4.9	465.5	2.4	228.0	15.0	10.4	85.7
242	J.E.W.45	37	47	4.7	446.5	2.3	218.5	13.9	10.1	81.2

第三十九表　一株粒重變量分析

變異原因	自由度	平方和	均方	F 值
綜數	43	193.06		
區集	3	7.75	2.583	3.56*
品種	10	163.53	16.353	22.52**
誤差	30	21.78	0.726	

註：* 顯著在5％水準，以下同。

第四十一表　一株乾重變量分析

變異原因	自由度	平方和	均方	F 值
綜數	43	1184.14		
區集	3	32.78	10.927	3.29*
品種	10	1061.81	106.181	32.00**
誤差	30	99.55	3.318	

第四十表　各品種產量比較試驗一株粒重比較表（1955年9月15日播種）

D0.05＝1.34———
D0.01＝1.91…………

代號	品種名	一株粒重	差									異
211	Otootan	7.48										
7	臺灣烏豆(A)	7.28	0.20									
6	屏東青皮豆	4.13	3.35	3.15								
5	臺灣青皮豆	3.95	3.53	3.33	0.18							
203	Palmetto	3.35	4.13	3.93	0.78	0.60						
219	Seminole	3.00	4.48	4.28	1.13	0.95	0.35					
240	Laredo	2.38	5.10	4.90	1.75	1.57	0.97	0.62				
242	J.E.W.45	2.25	5.23	5.03	1.88	1.70	1.10	0.75	0.13			
231	Manchu	2.08	5.40	5.20	2.05	1.87	1.27	0.92	0.30	0.17		
215	C. N. S.	2.00	5.48	5.28	2.13	1.95	1.35	1.00	0.38	0.25	0.08	
212	Ogden	1.78	5.70	5.50	2.35	2.17	1.57	1.22	0.60	0.47	0.30	0.22

第四十二表　各品種產量比較試驗一株乾重比較表（1955年9月15日播種）

D0.01＝4.08…………
D0.05＝2.87———

代號	品種名	一株乾重	差									異
7	臺灣烏豆(A)	19.0										
211	Otootan	16.1	2.9									
6	屏東青皮豆	11.5	7.5	4.6								
5	臺灣青皮豆	8.6	10.4	7.5	2.9							
203	Palmetto	7.2	11.8	8.9	4.3	1.4						
219	Seminole	6.2	12.8	9.9	5.3	2.4	1.0					
240	Laredo	4.9	14.1	11.2	6.6	3.7	2.3	1.3				
242	J.E.W.45	4.7	14.3	11.4	6.8	3.9	2.5	1.5	0.2			
231	Manchu	4.4	14.6	11.7	7.1	4.2	2.8	1.8	0.5	0.3		
215	C. N. S.	4.4	14.6	11.7	7.1	4.2	2.8	1.8	0.5	0.3	0.0	
212	Ogden	3.9	15.1	12.2	7.6	4.7	3.3	2.3	1.0	0.8	0.5	0.5

據上各表之變量分析之結果，其一株粒重及一株乾重之品種間差異極顯著，而區集間之差異亦顯著。種實產量雖以Otootan品種爲最高每公頃 712公斤，然與臺灣烏豆（A）間無顯著之差異，又以 Ogden 品種最低每公頃171公斤。次就乾重產量而言以臺灣烏豆（A）最高每公頃 1,805公

第四三表　1954年11月17日播種之各品種間生產構成形質

代號	形質／品種	生長日數（日）	成熟日數（日）	一株乾重（克）	乾重 kg/ha	一株粒重（克）	粒重 kg/ha	一株粒數（粒）	一株莢數（莢）	一株稔莢率（%）
1	覊縻大豆	80	64	5.1	487.4	0.88	83.6	10.7	8.2	86.5
2	新營大豆 (A)	55	69	4.2	401.9	0.65	61.8	5.0	3.1	100.0
3	新營大豆 (B)	61	83	2.9	275.5	0.26	24.7	2.2	2.1	85.5
4	金門大豆	69	75	2.7	256.5	0.23	21.9	3.0	3.1	71.0
5	臺灣青皮豆	67	67	3.3	313.5	0.48	45.6	4.6	3.4	94.2
6	屏東青皮豆	117	不稔							
7	臺灣烏豆 (A)	125	不稔							
8	臺灣烏豆 (B)	123	不稔							
9	臺灣烏豆 (C)	80	不稔							
101	鬼褓埼一號	57	61	2.5	237.5	0.55	52.3	7.8	5.0	96.0
102	關東八號	58	72	2.6	247.0	0.20	19.0	2.4	2.0	80.0
103	關東九號	55	64	2.8	261.3	0.60	57.0	7.5	5.6	89.1
104	關東十號	57	79	4.7	446.5	0.70	66.5	4.2	3.2	96.5
105	關東十一號	63	65	2.4	221.4	0.28	26.6	2.8	2.1	95.2
106	關東十三號	67	67	2.6	249.9	0.18	17.1	1.6	1.2	91.5
107	關東十四號	60	66	1.7	161.5	0.23	21.9	3.2	2.6	84.5
108	農林一號	59	[illegible]	2.5	235.6	0.14	[illegible]	1.7	1.2	100.0
109	農林二號	62	63	1.5	142.5	0.25	23.8	2.3	1.6	100.0
110	農林三號	61	76	4.6	435.1	0.75	71.3	4.4	3.2	100.0
111	旭	64	80	2.3	218.5	0.10	9.5	0.5	0.4	100.0
113	大井上五十號	57	64	3.0	280.3	0.63	59.9	9.0	5.7	96.5
114	伊勢豆	60	67	2.8	261.3	0.63	57.0	5.6	3.9	95.0
115	ユガキ豆	64	71	3.4	321.1	0.90	85.5	6.7	5.3	94.5
116	武甲豆	64	71	2.5	232.8	0.53	50.4	4.0	3.3	94.0
117	秩父借金ナシ	61	72	4.9	465.5	1.15	109.3	6.1	4.6	95.5
118	地塚	57	65	3.6	342.0	1.10	104.5	9.8	6.2	96.5
120	瀰谷純一號	62	72	4.5	427.5	0.68	64.6	4.7	4.0	90.0
121	コザ豆	61	65	1.5	142.5	0.25	23.8	3.1	2.4	91.5
122	秩父黑大豆	56	72	4.4	420.9	0.70	66.5	5.7	4.4	95.5
123	刈羽瀰谷	70	52	3.0	285.0	0.63	59.9	6.0	4.7	89.2
124	藍豆	64	71	2.6	245.1	0.10	9.5	0.4	0.4	100.0
125	銀白	58	81	2.1	202.4	0.33	31.4	2.1	1.8	94.5
126	栃木三號	67	70	2.5	237.5	0.02	1.9	0.2	0.2	100.0
127	十石	63	78	4.3	406.6	0.78	74.1	5.9	5.1	88.2
128	白花埼一號	64	75	4.3	403.8	0.70	66.5	5.2	4.7	89.3
130	生娘	59	67	2.7	251.8	0.33	31.4	3.7	2.4	95.7
131	肥後大豆	66	68	3.9	373.4	1.05	99.8	11.1	8.5	93.0
132	操大豆	64	70	4.1	384.8	1.08	102.6	11.6	9.3	92.5
133	青ビク	66	67	3.7	349.6	0.88	83.6	10.3	8.7	92.5
134	低アンダ	66	68	3.8	361.0	0.83	78.9	9.9	7.9	92.7
202	Sloo	56	78	4.3	406.6	0.50	47.5	8.0	6.5	92.5
203	Palmetto	78	鼠害							
205	Mamotan6680	55	62	3.3	311.6	1.05	99.8	9.7	6.2	97.0
207	P.I.181.697	123	不稔							
211	Otootan	92	50	6.9	658.4	2.30	218.5	38.7	26.8	92.5
212	Ogdan	72	62	2.4	223.3	0.35	33.3	2.8	1.9	100.0
213	Arksoy	69	56	1.6	152.0	0.01	1.0	0.1	0.1	100.0
214	ACadian	76	54	1.7	164.4	0.10	9.5	0.6	0.4	100.0
215	C.N.S.	73	64	2.2	204.3	0.05	4.8	0.3	0.3	100.0
219	Seminole	73	71	3.5	332.5	0.15	14.3	0.8	0.9	89.0
223	P.I.181.698	120	不稔							
225	Hokkaido	73	71	3.8	363.9	0.15	14.3	0.7	1.2	50.0
227	Avoyeelles	82	51	7.2	679.3	3.13	297.4	28.2	19.8	94.0
229	Mandarin	77	67	3.0	287.9	0.15	14.3	1.0	1.0	90.0
231	Manchu	73	61	2.4	230.9	0.10	9.5	0.6	0.6	100.0
232	Wilson	73	71	2.5	237.5	0.24	22.8	2.1	1.7	94.0
233	Peking	57	68	1.0	95.0	0.13	12.4	1.1	0.9	100.0
234	Haberlandt	63	71	1.9	178.6	0.11	10.5	1.0	0.8	87.5
240	Laredo	62	69	3.4	323.0	0.68	64.6	4.4	3.1	100.0
242	J.E.W.45	63	68	3.0	283.1	0.43	40.9	3.9	2.0	100.0

斤，亦以Ogden品種最低每公頃爲370公斤。就本期播種之生長日數與成熟日數均爲普通，而產量均較其他播種期低，考其原因係在播種後，即有繼續之降雨，雨量雖不甚多，但由於土壤發生過濕現象且發芽不良，致使產量低降，同時尙招來發生區集間顯著差異之後果。

(11) 1954年11月17日播種之品種產量比較試驗

本期試驗使用60個品種，重複四次，經調查其各項生產構成形質之結果如第四三表：

試觀上表得知本期試驗所使用之屏東靑皮豆、P.I.181.698、P.I.181.697、臺灣烏豆（A）、臺灣烏豆（B），除臺灣烏豆（C）之生長日數80日外，其他品種之生長日數概分佈于117日至125日之間，而此等品種之開花時期，除臺灣烏豆（C）在2月14日開花外，其他品種均在3月10日至3月20日開花，此等品種雖有如此較長之生育日數，但終未能結莢與稔實。又就中除Palmetto品種不稔之原因，係由於收穫後因植株爲鼠傷害，未能調查其產量構成形質外，其餘大多數品種之開花時期，概在一月中旬前後，其中一少部分即在二月上旬前後，因在此期間開花時，適遭遇臺灣全年中最低溫之季節，致在本期所播種之大多數品種雖能開花，但多不能受精，且發生落花落果及不稔莢現象。故於本期試驗期中，其發芽、生育、開花、結實過程中，均係處於低溫條件下，當然不能得到生育上優良環境，致產量無從多收。有鑑於此倘若實施秋季播種時應盡量提早播種期，並以最遲不能超過十月底爲佳。

據第43表得知本期各項生產構成形質，均較其他各期概劣，但其中則 Avoyelles、Otootan兩品種，其種實產量較其他品種高每公頃達219公斤以上，每公頃乾重產量約達658公斤以上，但此兩品種之生育日數雖長，且有抵抗低溫之能力，故不失爲冬季栽培之佳良品種。其外秩父借金ナシ、地塚、操大豆等品種每公頃僅收穫種實100公斤以上。而 Mamotan6680、ユガキ豆、靑ピク、福建大豆等品種每公頃僅收穫種實產量 100公斤以下。其外如福建大豆、秩父借金ナシ、關東十號、農林三號、瀧谷純一號、秩父黑大豆 、十石、白花埼一號 、Sloo、新營大豆（A）等品種，每公頃尙有400公斤以上之乾重產量。試就以上之情形各品種之產量雖甚低，但對抵抗低溫性則強，倘若於低溫季節內實施栽培大豆之際，則均應爲考慮之對象，首應選擇如上述抵抗低溫性強之品種爲佳。

四、結　　論

大豆對於自然環境因素之影響，極爲敏感。自 Garner.W.W.與Allard.H.A. (1920) 等發表大豆之生長日數主要受日照時間與溫度之影響所支配之問題以來，其後曾繼續有多數學者加以研究與報告。又據福井 、荒井 (1951) 之報告謂；大豆之生育日數與成熟日數依品種之不同 ，則生有顯著之差異。而據筆者經過年栽培試驗之結果，亦獲得有與Garner.W.W.，Allard.H.A或福井、荒井氏等研究結果同樣之事實；即大豆之生長日數與成熟日數依品種之不同則生差異，同時更受日長，溫度或日長與溫度之相互複雜作用之影響等支配，而大豆之開花其所受最適日長與界限日長之影響，則以秋播型品種（感光性強）之感應性爲強，春播型品種（感溫性強）其對日長之關係並不甚重要，反之對於溫度之感應性却較爲敏感，亦即在花芽分化期間，則需要處於比較高溫狀態始可促進其開花也。

於本次試驗中，大豆品種間之生長日數應以五月、六月及七月份播種者爲最短，三月、四月及九月等月份播種者次之，一月及十一月等月份播種者爲最長。就大豆生長日數之長短，直接影響產量因素之增減，一般言凡大豆在生育期間，必需賦以適當生長日數（限定生長日數）後，始可發揮高度之增收，倘其生長日數延長達至限定生長日數以上時，其產量不但不能增加，反之則有降低之傾向。就本期試驗各品種之生長日數對於產量觀之，除少數品種例外，其於二月份播種者之生長日數，凡在50日以下之品種其產量均不佳，反之50日以上之品種其產量均高。又於七月份播種者之生

長日數，凡在40日以下之品種，其產量均劣，反之在45日以上之品種則其產量有增高之傾向。總之欲謀求大豆產量之增高則務需配合以適當之生長日數（限定生長日數），為求得各品種之適當生長日數時，則須覓求日長與溫度或日長與溫度相互關係之配合，因此選擇不同特性之品種再配合以不同之播種期，期使各不同品種在各不同播種期內，能達到其固有限定生長日數，藉此始可發揮其品種之最大生產能力。

關於溫度與日長之影響大豆成熟日數之研究，至今尚少報告；就筆者前報告大豆品種在臺灣對於栽培季節適應性之研究（1）及本試驗之結果，曾闡明成熟日數主要受複雜外界環境因子所影響。而其成熟日數之長短亦對產量發生影響。

本次試驗在一月份播種者，其在生育期中因溫度較低之關係，生長日數較長並產量不高。二月份播種者，其在生長期中因溫度逐漸昇高，除少數秋播型品種（感光性強）外，其他感溫性品種之生長日數概較一月份播種者短縮，同時產量略有增高。三月份播種者，其在生育期中因溫度較二月份播種者高，生育日數亦較短縮，產量更行提高，由此知凡在春季栽培時，應以本期播種者始能獲有最高之產量。四月份播種者，其在生育期中因受高溫及日照時間長之影響，生長日數雖有短縮但其產量較三月份播種者降低。五月份與六月份播種者，因於其生育期中適遭遇臺灣六、七月之高溫以及日照時間之逐漸延長，其生長日數雖短，但發生有落花、落莢及不稔等現象，因此產量亦極低。七月份播種者，在其生育期中，由於溫度自高逐漸降低，而日照繼續短縮，雖屬感光性品種與感溫性品種，均能開花與結實，生長日數亦短，並獲有最高之生長，由此可知在臺灣地區以臺中地方而論在各期播種中，當以本期之播種者為有最高之生產。九月份播種者，因在播種後溫度逐漸降低，日照時間逐漸短縮，致其產量不高。十一月份播種者，因溫度過低及生長日數極端延長，並在開花期中適遭遇臺灣最低溫度之季節，致不免發生落花落莢及不稔等現象，因此產量隨之激減，故無栽培之價值。總之在臺中地區之春播適期應以三月上旬至中旬為宜，夏播應以七月上旬至中旬為宜，秋播應以九月中旬至十月上旬為宜，而於此三個播種期間中，尤以夏播之產量最高。

大豆之栽培目標有二；一為謀求種實產量之增高，他方為求乾重產量（莖葉）之多收，但實際情形二者同時難能兼得，玆為適應實際栽培需要起見，就試驗之結果將各期試驗所供用之品種中，認為優良之品種，經分別選出適應各不同播種期之優良品種如次：

A. 適應春季播種之優良品種：臺灣烏豆（C）、Palmetto、新營大豆(B)、Avoyelles、福建大豆、金門大豆、操大豆、肥後大豆、J.E.W.45、臺灣青皮豆、Laredo、C.N.S.、Seminole、白花埼一號、十石、瀧谷純一號等，但臺灣烏豆(C)、Avoyelles、Laredo 等品種之種皮色黑，不能充作加工原料外，其他品種如Palmetto、Seminole、C.N.S.、新營大豆(B)、瀧谷純一號、白花埼一號、十石等品種之種皮黃色，粒大且整齊，品質及色澤均佳，為臺灣今後最有希望之品種，而福建大豆、金門大豆、操大豆、臺灣青皮豆等品種之種皮雖黃，但粒小且不整齊，品質色澤均劣，不足供推廣之用。但屏東青皮豆、臺灣烏豆(A)、臺灣烏豆(B)、P.I.181.697、P.I.181.698及Ototan等品種，因係感光性品種，在本期雖能生長終不稔實，倘以綠肥或飼料為目的時應以此等品種為最宜。

B. 適應夏播與秋播之優良品種：Ototan、Manchu、Seminole、臺灣烏豆（A)、屏東青皮豆、Laredo、C.N.S.、Ogden、J.E.W.45、臺灣烏豆(B)、Palmetto、p.I.181.697、P.I.181.698、臺灣烏豆(C)、Mandarin、瀧谷純一號、Mamotan6680、白花埼一號、Acadian、蔭豆、十石、銀白等品種為本期比較優良之品種，除Ototan、臺灣烏豆（A)、臺灣烏豆（B)、臺灣烏豆（C)、Laredo、P.I.181.697等品種之種皮黑色及小粒（Laredo除外）外，其他品種均為黃色，尤以蔭豆種實特大及Seminole、Ogden、J.E.W45、瀧谷純一號等品種之種實大粒且品質亦佳良。而Manchu、C.N.S、Palmetto、Mandarin、Mamotan6680、Acadian、十石等品種之種實中粒。P.I.181.698、屏東青皮豆等品種之種實均屬小粒。綜觀之

在臺灣之秋播及夏播大豆應選擇感光性強之品種，始能收到高度之生產。本試驗所使用之各品種中日本品種在各播種期中，均可收獲，但其產量不高，而美國及臺灣之品種，大部適應于夏播與秋播並其產量亦特高，且有極少數之品種尚能適應于全年之各播種期。

根據井上、杉內（1955）（3）曾闡明豆類之稔莢率於夏季高溫期中，其高溫則影響莢內之胚珠數或胚珠之稔實性，但依筆者之試驗結果，已獲悉大豆之生長凡於高溫環境下，則多發生不稔莢及使稔莢率低下，如本試驗五、六月播種之品種已發生與井上、杉內（1955）同樣之現象。他方於低溫環境下，則亦發生稔莢率有極端之低下。

又播種法之不同其對於產量可生有差異；凡高大之植株因在生育期中需要適當之空間，故其行間及株間距離應寬，反之植株矮小之品種應以密植爲佳。

即如上述各試驗之結果，經已獲悉依品種、年度、播種法及播種期之不同，其對於生產構成形質生極顯著之差異，同時並求得開花對於粒重之迴歸係數及相關係數均在0.7167～0.8892之間極爲顯著。

再就每公頃種實產量與乾重產量依品種及播種期之不同則生差異，概言之七月份播種之每公頃產量最高，但100粒種子重則較二月份種播者爲低， 其原因係在七月播種期中，其生育期間短且各項生產構成要素高，致其種實之內容不豊滿，因此 100粒之種子重則較低，反之在二月份播種者其每公頃產量雖低，但其 100粒種子重則有較高之傾向。

粒重對於乾重之百分率觀之依品種及播種期之不同則生差異；一般在二月份播種之各品種之粒重對於乾重之百分率，概分佈在35～54%之間，而以分佈在45%左右者爲最多，在七月份播種者概分佈在30～50%之間，尤以40%前後爲最多。同時凡種實大者其百分率概有趨高之傾向。

粒重、乾重與其他各生產構成形質適成正相關，即粒重與乾重之大者其莢數、粒數均多。而其各項生產構成形質之高者，反之其稔莢率則有趨向於低之傾向。

五、摘　　要

1. 就中國、美國及日本各地產大豆60品種，自1954年（民43）至1955年（民44）間前後計行十次之播種期試驗，並調查其各項生產構成形質。

2. 大豆之生長日數與成熟日數依品種之不同有所差異，同時更受日長、溫度或日長與溫度之相互複雜作用等影響之支配。

3. 大豆品種生長日數之長短，直接影響產量之增減。如在二月播種者除少數品種例外，其生長日數凡在50日以上，而七月份者其在45日以上之品種等產量均高，反之二月份播種之生長日數在50日以下及七月份者在40日以下之品種均劣。

4. 成熟日數主要受複雜外界環境因子等所影響，而成熟日數之長短對產量亦發生影響。

5. 於臺中地區之春季播種期以三月上旬至中旬爲宜，夏播以七月上旬至中旬爲宜，秋播以九月中旬至十月上旬爲宜，但在此三個播種期內，而以夏播之產量最高。

6. 就所使用之品種曾分之爲三群；一群爲適于春季播種之優良品種，他群爲適于夏播及秋播之優良品種，其中尚其極少數品種尚能適應于週年中各播種期。

7. 大豆品種凡於高溫及低溫之環境下，多發生有不稔現象，且稔莢率亦隨之有極端之低下情形。

8. 大豆品種依年度、播種法及播種期之不同，於其生產構成形質上則生有極顯著之差異。

9. 於七月份播種者其每公頃之產量高，但100 粒種子重則低，反之在二月份播種者其每公頃之產量雖低，然100粒種子重則有高之傾向。

10. 於二月份播種者之粒重對乾重之百分率概分佈於 35～54%之間，而以45%爲最多，而七月份播種者概分佈於30～50%之間，而以40%爲最多，同時凡種實大者其百分率概有高之傾向。

11. 凡粒種、乾重重者則其他各項生產構成形質亦均高，而各項生產構成形質之高者，其稔莢率反而有趨於低之傾向。

六、参 考 文 献

1. 盧英權 (1954)：大豆品種在臺灣對栽培季節適應性之研究（第二報告）。農林學報（Ⅱ）。臺灣省立農學院。

2. 福井重郎及荒井正雄 (1951)：日本に於ける大豆品種之生態學的研究。第1報。開花日數と結實日數による品種の分類とその地理的分佈について。育種學雜誌1（1）：27～39。

3. 井上賴數、杉內重信 (1955)：二三マメ類に於ける播種期と稔實との關係。農業及園藝 Vol 30 (12)：1611。

4. 永井威三郎 (1952)：實驗作物栽培各論。Vol 2。東京。68～120。

5. United States Dapartment of Agriculture Farmer,s Bulletin No1520。

6. Chung-Fu Cheng (1956)：Crop Improvement and seed distribution of upland food crops in Taiwan. J.C.R.R. Plant Industry Series No 11. Taipei. Taiwan. China.

7. Herbert.W.。Johnson. H.F.。Robinson。 and R.E. Comstock (1955)：Genotypic and Phenotypic Correlation in Soybean and their implication in selection. Agronomy Journal Vo 147 No 11.

8. 福井重郎。鎗水壽 (1951)：開花後の短日が大豆の登熟に及ぼす影響の品種間差異。育種學雜誌。第一卷（2）。

9. 福井重郎。大野元 (1950)：日本における大豆品種の生態學的研究。Ⅰ品種の生態型と諸特性との關係。關東東山農業試驗場研究報告第三號。

10. 農林省農業改良局研究部 (1953)：雜穀試驗研究成績集錄。農業改良技術資料第35號。

A REPORT OF THE EXPERIMENTS ON THE DIFFERENT TIMES OF PLANTING OF THE PROSPECTIVE SOYBEAN VARIETIES.

by

Y. C. Lu and K. H. Tsai

1. Sixty soybean varieties of China. Japan. and America origin were separately planted in ten times from 1954 to 1955 for studying their suitable time of planting and the yields of different components.

2. The growing time and ripening date of soybean not only vary from different varieties but also are influenced by complicate factors such as day-length, temperature, and their interactions.

3. The growing time of soybean varieties is directly proportional to their yields in the present studies. For example, except a few varieties, the growing time over fifty days varieties which sowing in Feburary or over forty-five days varieties which sowing in July all get higher yields than those varieties with growing time less than fifty days in Feburary or forty days in July.

4. The ripening date is essentially influenced from the complicate components of environmental condition and the yields of different varieties are also directly varied by the duration of ripening time.

5. At Taiwan, taichung area, the most suitable period for spring planting is between the early to middle of March; for summer planting is between the early part to the middle part of July; and for fall planting is between the middle part of September to the early part of October. Among these three sowing dates, the summer planting get the highest yields.

6. Varieties in this investigation had been classified into two groups; one of which is favorable for planting in spring time and the other group in summer or fall season. But there are also some varieties suitable for planting around the year.

7. Varieties under too high or too low temperature cultivating condition give very low percentage of fertile capsules.

8. If varieties were planted in various seasons, different methods of planting, and various dates of sowing would be given significant differences among the yields of different components。

9. Varieties which planted in Feburary have grain weight from thirty-five to fifty-four percent in ratio to dry matter weight and forty-five percent is the most popular. But varieties which sowing in July had the grain weight from twenty-seven to forty-eight percent in ratio to dry matter

weight and forty percent is the most popular. Large grain varieties have the inclination of higher percentage of dry matter.

10. Varieties which planted in July give higher yields per hectare than those in Feburary. But one hundred-grain-weight gives the conversely results.

11. Varieties with great weight of grains or dry matter have higher yields of different components conversely, varieties with higher components of yields the percentage of fertile capsules are decreased.

大豆糊仔栽培試驗

Inter Cropping of Soybean by The "Muddy-in" Method With Second Crop of Paddy Rice

盧 英 權
Ying-chuan Lu

一、序　　言

在臺灣一般對於「糊仔」一語，不會陌生，凡居住在鄉間僻地之農民，都會利用它，藉以增進耕地的利用効率，提高單位面積之生產。其方法頗簡單，且容易爲農民所利用。此項栽培法之優點，爲在不妨害水稻生育之原則下，可使水稻後作物能提早其種植期，並有利於其生長，至今已成爲水稻集約栽培之一項重要技術。

糊仔栽培，在臺灣極爲普遍，其能利用於作物之種類亦甚廣，諸如甘蔗、甘藷、麥類、菸草、蔬菜等作物，均可能糊仔栽培，唯獨大豆糊仔，在過去因無優良品種且不受注意，故未被普遍推廣，雖若干地區有少數糊仔大豆之栽培，但收量未達理想。自去年省農林廳與中國農村復興委員會鼓吹大豆增產後，在不妨害主作物水稻增產爲原則，應行提倡糊仔大豆栽培，並謀求解決與研究有關大豆增產之問題。

大豆在今日臺灣，其以食糧及飼料之需要與日俱增，每年消耗外滙至鉅，約達 1.500 萬元美金，兼以最近工業之發達，其對大豆原料之需要，更有急驟增加之趨向，此外大豆在維持地力方面，亦爲極優良之輪作作物，所以獎勵大豆之增產實與米、糖之增產併有國策性之重要性。就臺灣目前的情勢觀之，如僅對大豆作單方面之增產與獎勵，則勢必與米、砂糖等主要作物形成摩擦現象，此處筆者所主張推行之糊仔大豆不單能緩和與此等主作物之摩擦，且有助于單位面積之增產與地力之維持。

筆者爲配合耕作制度，消滅與主要作物之競爭，及增加大豆之生產起見，曾利用第二期水稻成熟期間，試作合理之糊仔大豆栽培試驗，就中對播種期與產量間之關係加以研究。根據此次試驗之結果對於將來臺灣糊仔大豆栽培，頗具信心，此次在所使用之品種少，以及尚未能選出優良的品種之情形下，依然得到每公頃點播者的生產量約達 600 公斤，及條播者竟達 998 公斤以上之產量成績。倘今後如能選出適應于糊仔大豆之優良品種，則其產量，當更能有增加之希望。經此次試驗結果，在臺中之糊仔大豆播種期應以九月份播種者爲最適，而在十月中旬以後播種者，其收量銳減，由此藉可證明糊仔大豆之播種期應實施在九月底以前，其在十月中旬以後者，產量即行降低。再就播種法觀之，在各種播種法間之每株平均產量，當以點播者略佳，但無多大之差異。更就播種法間之單位面積之生產量觀之，當以條播法之產量爲高，此種情形可能因秋季之氣溫不高，植株之生長矮小，而在單位面積內以盡量增加株數，始可得到預期之生產，故可藉此以配合農民之需要。

本試驗承蒙中國農村復興委員會予以經費之援助，並得植物生產組張組長憲秋及鄭技正仲孚之指導與協助至大，特誌於此，以表謝忱。又蒙蔡技術員國海，在工作期中予以極大之協助，於茲謹表謝意。

二、試驗材料及方法

本試驗係於民國四十四年 (1955) ，在臺灣省立農學院農場內舉行，土壤爲黏質壤土。所用之品種爲福建大豆、臺灣青皮豆、烏豆 (以上中國產) ，十石、青ビク (日本產) ，及 Avoyelles

(美國產) 等六個品種。分三次播種，第一次於水稻臺中特一號收穫前即 9 月29日，第二次在水稻臺中 150 號收穫前即 10 月 12 日，第三次播種在水稻臺中 65 號收穫前即 10 月 25 日。但在第二次 (10 月 12 日) 播種後，立即灌水，因水分過多，致種子大部腐敗，未克收穫。播種法分點播與條播二種。

(1) 田間設計：採用裂區法，以品種為主區，播種法為副區，重複四次計四十八小區，區長 5 公尺，寬 2.5 公尺，小區面積為 12.5 方公尺。

(2) 栽培方法：係在第二期水稻收穫前半月，將田區四週掘環狀溝如第一圖，以便排水，使田面乾燥，其後用木棒在每隔兩行撥開稻株，輕鋤行間田面作為播種床，並先施以基肥。在播種前將種子浸入 0.2% 之 mercron 溶液內消毒十分鐘，取出後用清水充分洗滌，再行播種，並以堆肥覆蓋之，同時注意勿使田面過濕，以免引起種子之腐敗，在水稻收穫後，即時搬出稻草，施肥作畦。

第一圖　大豆糊仔栽培方式



(3) 田間管理：在播種當時，每小區施堆肥 3.000 公分、過磷酸鈣 30 公分、硫酸錏 20 公分、硫酸鉀 10 公分為基肥，在生育期中再施過磷酸鈣 20 公分、硫酸鉀 10 公分為追肥。當苗高達 7—8 cm 時，即行間苗。在生長期中每隔 20 日行中耕除草一次計行三次，在開花前終止中耕除草。播種後當生育初期遇土壤乾燥時，即行灌水，以保持適當濕度。本次試驗尚少發生病害，間有蟲害發生時，則視當時害虫之種類，撒佈 2.000 倍富粒多 (Folidol) 、BHC、D.D.T. 等以撲殺之。植株當葉片黃變，莢果變褐色時，各品種則按每小區分別收穫之。

(4) 調查項目：生育狀況、開花期、成熟期等，至成熟收穫後，將各小區分別晒于陽光下，使其乾燥三天，然後分別調查每小區之平均一株乾重，一株莢數、一株稔實率、一株粒數、一株粒重、分枝、每莢一粒種子、二粒種子、三粒種子、每公頃產量等項目，然後用統計方法計算，依據此等統計結果，作成本報告。

三、 試驗結果與分析

(1) 生育日數、成熟日數與播種期及播種法之關係

本試驗依調查之結果，由播種至開花期，計算出生育日數，由開花期至收穫期算出成熟日數，如第一表、第二表及第二圖。

依第一表、第二表及第二圖，可獲知在各播種期之播種法間的生育與成熟日數，相差無幾，由此可證明生育日數與成熟日數不受播種法之影響而有所變更。又在九月播種者，其在初期生長與後期生長，因氣溫尚未降低，尚能得到充分之生長，且其生育與成熟日數亦均有短縮之傾向，其各項生產構成形質均較十月份播種者高。而十月份播種者因在播種後，溫度逐漸低降，不但生長發生不良現象，且生育與成熟日數亦隨之而延長，各項生產構成形質亦低，又在本期之播種，因其開花期均在十二月間，由於臺灣在十二月間氣溫較低，因此可能影響花粉之成熟，更可阻碍花粉之授精，致使其結實不良。

就各品種間生育與成熟日數觀之，以烏豆為最長，其各項生產構成形質均較其他品種為高。福建大豆、青ビク則次之，且其生長情形與各項生產構成形質等，却不因生育與成熟日數之延長而增

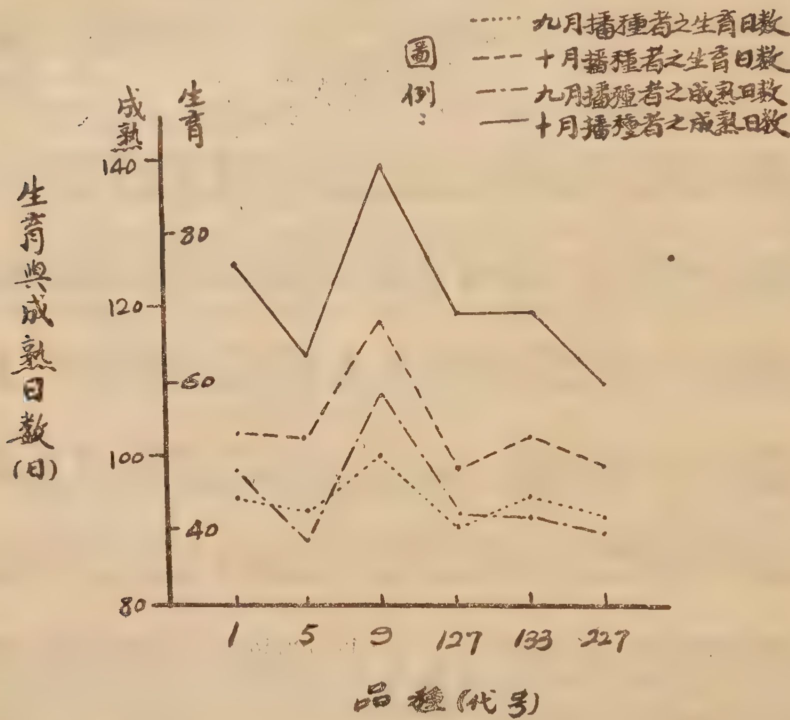
第一表　各播種期與播種法之生育日數比較

品種＼區集＼開花期	處理	9月29日播種 A	B	C	D	平均開花期	平均生育日數	10月25日播種 A	B	C	D	平均開花期	平均生育日數
		月 日	月 日	月 日	月 日	月 日	日	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日	日
(1) 福建大豆	點播	11.11	11.10	11. 9	11. 9	11.10	43	12.16	12.16	12.16	12.15	12.16	53
	條播	11.11	11.11	11.10	11.10	11.11	44	12.16	12.16	12.16	12.16	12.16	53
(5) 臺灣青皮豆	點播	11. 7	11. 8	11. 7	11. 8	11. 8	41	12.16	12.14	12.14	12.14	12.15	52
	條播	11. 9	11. 9	11. 8	11. 9	11. 9	42	12.15	12.14	12.14	12.14	12.14	51
(9) 烏豆	點播	11.15	11.16	11.17	11.16	11.16	49	12.31	12.30	12.29	12.29	12.30	67
	條播	11.17	11.17	11.17	11.17	11.17	50	12.31	12.31	12.30	12.30	12·31	68
(127) 十石	點播	11. 7	11. 7	11. 7	11. 7	11. 7	40	12. 8	12.10	12.11	12.10	12.10	47
	條播	11. 9	11. 7	11. 8	11. 7	11. 7	40	12.11	12.11	12.10	12.12	12.11	48
(133) 青ビク	點播	11.10	11.10	11.10	11.10	11.10	43	12.14	12.16	12.15	12.13	12.15	52
	條播	11.11	11.10	11.11	11.11	11.11	44	12.13	12.16	12.14	12.15	12.15	52
(227) Avoyelles	點播	11. 6	11. 7	11. 9	11. 7	11. 7	40	12.10	12. 9	12. 9	12.10	12.12	49
	條播	11. 7	11.10	11. 7	11. 6	11. 8	41	12.10	12.10	12. 9	12·11	12.10	47

第二表　各播種期與播種法之成熟日數比較

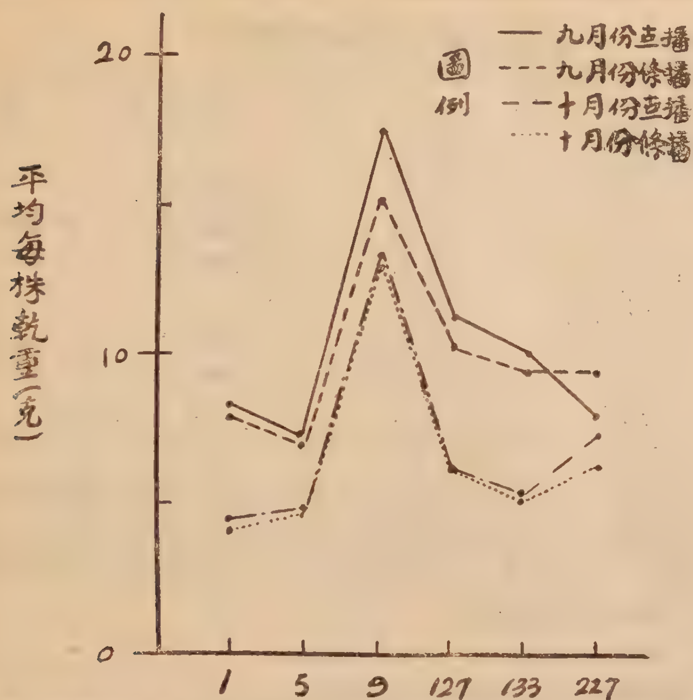
品種＼區集＼收穫期	處理	9月29日播種 A	B	C	D	平均收穫期	平均成熟日數	10月25日播種 A	B	C	D	平均收穫期	平均成熟日數
		月 日	月 日	月 日	月 日	月 日	日	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日	日
(1) 福建大豆	點播	1. 4	1. 4	1. 4	1. 4	1. 4	98	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	126
	條播	1· 4	1. 4	1. 4	1. 4	1. 4	98	2.27	2.27	2.27	2.26	2.27	126
(5) 臺灣青皮豆	點播	12.25	12.25	12.24	12.23	12.24	87	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	112
	條播	12.27	12.25	12.24	12.23	12.25	88	2.18	2.14	2.13	2.13	2.15	114
(9) 烏豆	點播	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	108	3.12	3.12	3.10	3.10	3.11	139
	條播	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	108	3.12	3.12	3.11	3. 9	3.11	139
(127) 十石	點播	12.28	12.28	12.30	12.28	12.29	92	2.22	2.16	2.16	2.22	2.19	118
	條播	12.26	12.26	12.28	12.26	12.27	90	2.18	2.27	2.22	2.16	2.21	120
(133) 青ビク	點播	12.26	12.28	12.28	12.28	12.28	91	2.19	2.15	2.22	2.19	2.19	118
	條播	12.28	12.28	12.28	12.28	12.28	91	2.22	2.15	2.27	2.18	2.21	120
(227) Avoyelles	點播	12.26	12.26	12.25	12.26	12.26	89	2· 7	2. 7	2.11	2. 7	2. 8	107
	條播	12.26	12.26	12.26	12.26	12.26	89	2.11	2.11	2.11	2.11	2.11	110

第二圖 各播種期的生育日數與成熟日數之比較



第三表 各播種期與播種法之每株平均乾重比較（單位克）

品種 ＼ 植株乾重 ＼ 區集	處理	9月29日播種 A	9月29日播種 B	9月29日播種 C	9月29日播種 D	9月29日播種 平均植株乾重	10月25日播種 A	10月25日播種 B	10月25日播種 C	10月25日播種 D	10月25日播種 平均植株乾重
(1) 福建大豆	點播	7.8	9.6	8·9	7.2	8.4	3.9	3.4	5.7	4.9	4.5
	條播	6.9	7.3	9.4	8.3	8.0	3.9	3.5	4.4	4.8	4.2
(5) 臺灣青皮豆	點播	6.7	7.8	7.8	7.0	7.3	4.3	3.7	5.6	5.5	4.8
	條播	7.9	6·1	8·1	5.8	7.0	4.7	3.8	5.5	4.9	4.7
(9) 烏豆	點播	16.7	23.9	15.0	16.0	17.9	14.8	12.5	13.0	12.3	13.2
	條播	11.4	24.0	12.3	13.8	15.4	14.9	12.5	14.2	12.4	13.5
(127) 十石	點播	15.6	8.0	11.1	10.9	11.4	8.9	6.0	6.0	5.6	6.6
	條播	13.4	9.5	9.2	9.0	10.3	7.7	7.0	6.1	5.6	6.6
(133) 青ピク	點播	10.9	9.7	10.8	9.1	10.1	5.4	5.4	5.8	4.7	5.3
	條播	9.5	8.6	11.7	7.9	9.4	5.7	4.4	5.2	5.3	5.2
(227) Avoyelles	點播	10.7	8.2	5.9	8.0	8.2	7.2	7.9	7.8	6.4	7.3
	條播	11.0	8.0	7.5	12.0	9.6	5.1	8.0	6.7	6.4	6.6



第三圖
各播種期與播種法的植株乾重比較圖

加，反而有較低之傾向。Avoyelles、十石兩品種，其生育與成熟日數非但不高，且其各項生產構成形質亦較優不失爲良種。

(2) 植株乾重與播種期、播種法之關係

將各小區之每株乾重分別調查，然後求其平均值如第三表及第三圖所示：

試觀第三表及第三圖，在兩個不同播種期者之間，九月份播種者每株乾重均最高，而十月份播種者除烏豆、Avoyelles 兩品種之外均劣。同時兩種播種期間之開度亦大，由此得知九月份播種者遠較十月份播種者爲優，如今後欲求解決臺灣綠肥與飼料問題時，九月份播種之糊仔大豆，實有值得考慮之必要。在九月份播種法中，除品種 Avoyelles 外，概以點播爲佳，而在十月份播種法中，因低溫之關係兩播種法間之植株乾重，概有一致之傾向，並無多大之差異。次就兩播種期之品種間每株乾重觀之，亦以烏豆之品種爲最優，十石、青ビク、Avoyelles 等次之，而以福建大豆，臺灣青皮豆爲劣。

爲求更精確之結果起見，曾用生物統計方法，分析區集、處理、品種間之顯著性如次：

第四表　9月29日播種之每株乾重變量分析

變異原因	自由度	平方和	均方	F 值
主　區	23	676.65		
區　集	3	15.32	5.107	
品　種	5	456.84	91.328	6.701**
機　差	15	204.49	13.630	
副　區	47	723.14		
處　理	1	4.63	4.630	3.28
處理×品種	5	16.49	3.298	
機　差	18	25.37	1.410	

** 極顯著

第五表 10 月 25 日播種之每株乾重變量分析

變異原因	自由度	平方和	均方	F 值
主區	23	472.01		
區集	3	5.09	1.697	
品種	5	443.50	88.700	56.82**
機差	15	23.42	1.561	
副區	47	478.81		
處理	1	0.33	0.330	
處理×品種	5	1.40	0.280	
機差	18	5.07	0.282	

據第四表及第五表之變量分析，其區集間之差異不顯著，即表示此次所使用之土壤肥瘠平均；而處理間不顯著，乃表示各處理間之植株平均乾重無顯著之差異。但品種之差異，極顯著，由此可證明品種之良否，對於植株乾重，有極大之差異，故今後在行改良糊仔大豆栽培時，首應注重選擇優良品種實屬必要，因藉此可達到增產之目的也。

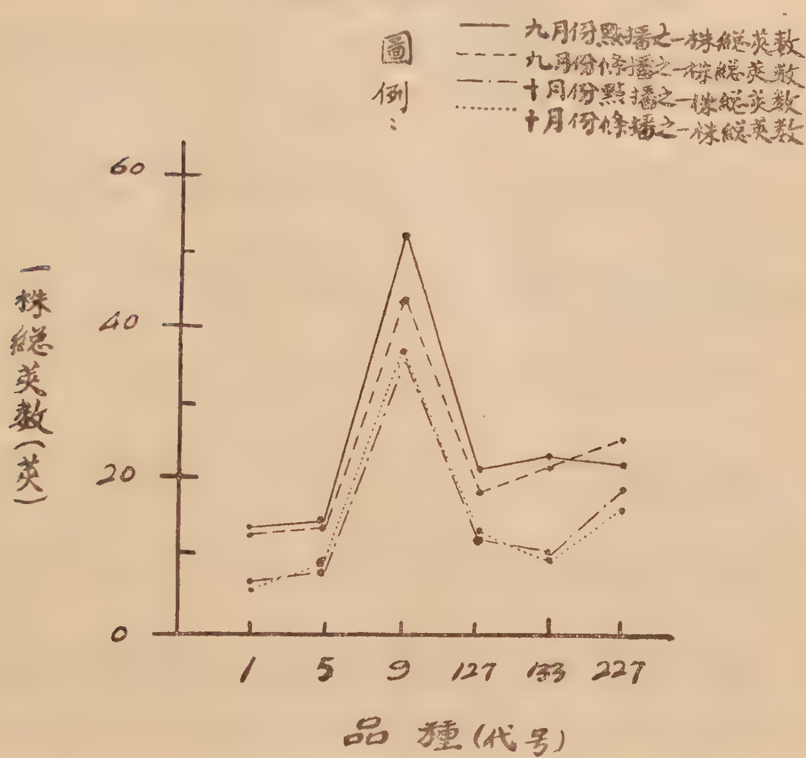
(3) 每株總莢數與播種期、播種法之關係

各小區之平均每株總莢數經調查之結果，如第六表及第四圖：

第六表 各播種期與播種法之每株平均總莢數比較（單位莢）

總莢數 集區 / 品種	處理	9月29日播種 A	B	C	D	平均總莢數	10月25日播種 A	B	C	D	平均總莢數
(1) 福建大豆	點播	12.5	15.1	14.1	12.8	13.6	5.3	4.6	9.2	7.9	6.8
	條播	12.2	12.1	15.2	14.8	13.6	4.4	6.3	7.2	7.8	6.4
(5) 臺灣青皮豆	點播	14.3	16.3	14.8	13.0	14.6	7.6	6.4	9.9	9.1	8.3
	條播	15.8	12.3	16.0	11.3	13.9	8.8	6.6	9.8	8.3	8.4
(9) 烏豆	點播	49.8	69.3	45.4	46.9	52.9	37.8	35.7	37.0	34.0	36.1
	條播	35.1	66.0	36.5	41.1	44.7	40.4	36.3	39.0	36.2	38.0
(127) 十石	點播	26.6	15.8	22.1	20.8	21.3	15.7	12.4	12.2	10.3	12.7
	條播	23.9	16.0	17.5	18.0	18.9	14.5	14.6	13.1	10.3	13.1
(133) 青ピク	點播	25.6	22.9	25.2	21.6	23.8	9.5	10.7	11.9	9.2	10.3
	條播	22.0	22.9	27.4	18.8	22.8	8.8	9.9	10.4	10.3	9.9
(227) Avoyelles	點播	29.1	23.0	16.3	22.7	22.8	19.2	20.5	21.7	16.8	19.6
	條播	28.1	21.6	23.0	31.7	26.1	14.7	19.7	17.7	15.0	16.8

第四圖　各播種期與播種法之一株總莢數的比較圖



試觀第六表及第四圖，得知每株總莢數與植株乾重有同樣之傾向，即在九月份播種者，其每株總莢數較在十月份播種者爲多，並依播種法之不同，稍生差異，即在九月份播種者，除品種 Avoyelles 外其他品種之點播，均較條播之總莢數爲多。但在十月份播種者之點播與條播間之總莢數，並無多大之差異，此種現象可能因溫度之降低，由於發生落花與落莢所致。又品種間其總莢數最多者，當以烏豆之品種爲最優，品種十石、青ピク、Avoyelles 等次之，而以福建大豆、臺灣青皮豆爲劣。

(4)　稔實率與播種期、播種法之關係

稔實率係指在收穫後，所調查之總莢數中之不稔莢數，對總莢數間之比率而言者。所求之稔實率如第七表。

由第七表得知，各品種在各播種期與播種法中，其稔莢率概分佈在 90% 至 98% 之間，其間之度開並不太大。但就實際情形論，九月播種者應較十月播種者其稔實率爲高，乃理所當然之事。唯在本試驗之結果，所求得之稔莢率係在收穫後所求得者之故，未臻理想，因十月份播種者，其在開花期中，由於遭遇低溫，在成熟期中，既已開始發生有不稔，落花，落莢等現象，致在收穫後調查稔莢率時，發生誤差者，在所難免。據此次試驗結果，稔實率不受播種期與播種法之影響，但依品種之不同而在播種期與播種法中，則發生有不規則之稔實率。如烏豆、青ピク品種在九月份播種時，則其稔實率爲最高，而以福建大豆爲劣。反之臺灣青皮豆、青ピク、Avoyelles 等，其在十月份播種者，其稔莢率則高，而烏豆却低。由此獲知烏豆、青ピク適應於溫暖之氣候，而臺灣青皮豆、Avoyelles 適應于低溫季節，青ピク各季節均適宜；但產量不豐。

(5)　每株粒重與播種期、播種法之關係

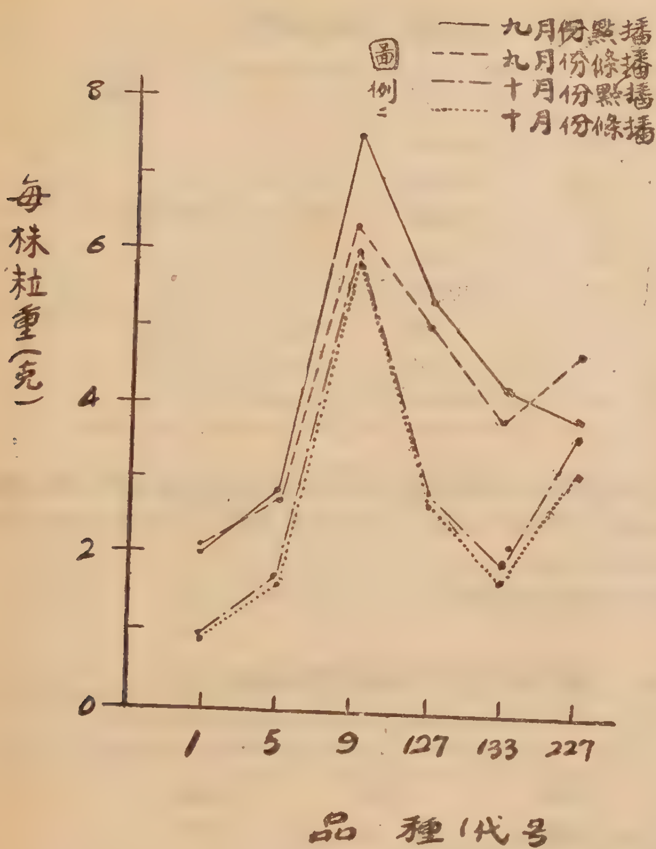
粒重爲除去莢殼之淨種子重量，其調查結果如第八表及第五圖：

第七表　各播種期與播種法之稔實率比較（%）

稔莢率／區集／品種	處理	9月29日播種 A	B	C	D	平均稔莢率	10月25日播種 A	B	C	D	平均稔莢率
(1) 福建大豆	點播	89.5	93.3	92.9	90.5	91.6	92.5	93.5	96.8	94.7	94·4
	條播	90.0	92.5	97.4	95.3	93.8	97.6	96.8	83.4	93.6	92.9
(5) 臺灣青皮豆	點播	90.2	92.6	91.2	97.0	92.8	97.4	98.4	97.0	97.7	97.6
	條播	96.8	94.3	87.5	98.3	94.2	96.7	97.0	97.0	96.4	96.8
(9) 烏豆	點播	94.2	97.0	98.0	97.0	96.6	95.8	94.0	97.4	82.4	92.4
	條播	90.5	98.5	96.2	98.8	96.0	95.0	99.0	90.4	80.0	91.1
(127) 十石	點播	95.0	89.9	88.5	92.7	91.5	93.5	92.0	92.2	89.4	91.8
	條播	94.0	94.3	93.0	89.4	92.7	91.0	88.5	90.6	92.3	90.6
(133) 青ビク	點播	96.0	95.6	94.5	95.3	95.4	99.0	96.3	95.0	98.9	97.3
	條播	96.4	89.0	96.7	96.6	94.7	97.7	97.0	97.0	97.0	97.2
(227) Avoyelles	點播	89.6	93.9	93.8	92.5	92·5	97.4	95.0	91.6	96.4	95.1
	條播	95.0	94.5	94.4	94.0	94.5	96.5	96.4	87.7	98.0	94.7

第八表　各播種期與播種法之每株粒重比較（單位克）

每株粒重／區集／品種	處理	9月29日播種 A	B	C	D	平均每株粒重	10月25日播種 A	B	C	D	平均每株粒重
(1) 福建大豆	點播	1.7	2.2	2.4	1.7	2.0	0.5	0.6	1.4	1.1	0.9
	條播	1.8	1.7	2.3	2.5	2.1	0.6	0.8	0.9	1.2	0.9
(5) 臺灣青皮豆	點播	2·3	2.9	3.0	2.9	2.8	1.5	1.5	1.9	1.8	1.7
	條播	3.3	2.3	2.9	2.5	2.8	1.6	1.4	1.8	1.7	1.6
(9) 烏豆	點播	6.4	10.3	6.4	6.9	7.5	6.6	5.7	6.0	6.0	6.1
	條播	4.3	10.5	4.9	5.8	6.4	6.7	5.8	5.9	5.6	6.0
(127) 十石	點播	7.9	4.0	4.8	5.1	5.5	3.8	2.5	2.6	2.4	2.8
	條播	6.8	4.7	4.3	4.2	5.0	3.2	2.7	2.5	2.4	2.7
(133) 青ビク	點播	4.8	3.8	4.7	3.8	4.3	2.1	1.9	1.9	1.8	1.9
	條播	4.1	3.1	5·1	3.2	3.9	1.7	1.7	1.7	1.9	1.8
(227) Avoyelles	點播	5.1	3·8	2.7	3.9	3.9	3.6	4·0	3.9	3.3	3.7
	條播	5.6	3.9	3.5	6.0	4.8	2.5	3.8	3.3	3.3	3.2



第五圖
各播種期與播種法之每株粒重比較圖

試就第八表及第五圖觀之，在播種期之間，當以九月份播種者爲優，且每株粒重均較十月份爲高，而在播種法之間，除烏豆外並無顯著之差異，但在品種之間則依播種法之不同，生有不同之趨勢，例如在九月份播種者，除 Avoyelles、福建大豆外，其他品種均以點播爲佳，尤以烏豆最適於點播，因此種大豆係爲高大品種，採用點播能增加產量。反之十月份播種者，因其生育期中均係低溫，致使植株略爲矮小，故於播種法之間其差異不顯。又每株粒重爲支持產量之重要因素，茲爲求得精確結果起見，曾用生物統計方法，分析各處理、區集、品種間有否顯著性，其結果如第九表及第十表：

第九表　9 月 29 日播種之每株粒重變量分析

變異原因	自由度	平方和	均方	F 値
主　區	23	177.59		
區　集	3	3.03	1.01	
品　種	5	122.50	24.50	7.06**
機　差	15	52.06	3.470	
副　區	47	187.55		
處　理	1	0.37	0.370	1.29
處理×品種	5	4.43	0.886	3.09
機　差	18	5.16	0.287	

第十表　10月25日播種之每株粒重變量分析

變異原因	自由度	平方和	均　方	F　值
主　區	23	138.73		
區　集	3	0.24		
品　種	5	134.59	26.918	234.069**
機　差	15	1.73	0.115	
副　區	47	140.13		
處　理	1	0.28	0.280	5.957
處理×品種	5	0.28	0.056	1.191
機　差	18	0.84	0.047	

由以上兩表可證明處理與區集均不顯著，亦即無土壤之差異，又因此處所謂每株粒重，係點播與條播各區之平均每株粒重，故處理間亦未生差異。但品種間則極為顯著，由此可知欲求提高產量必須選擇優良品種，否則不能得到預期之增產。

另將各品種依播種期及粒重高低順序，簡列如次表：

第十一表　第一回與第二回之每株粒重比較表

品　種	第一回	第二回	(第一回)—(第二回)
(9)烏　豆	6.94	6.04	0.90
(127)十　石	5.23	2.76	2.47
(227) Avoyelles	4.31	3.46	0.85
(133)青ビク	4.08	1.84	2.24
(5)臺灣青皮豆	2.76	1.65	1.11
(1)福建大豆	2.04	0.89	1.15
合　計	25.36	16.64	8.72

就第十一表獲悉烏豆、Avoyelles 兩品種，在兩種播種期內，每株粒重均較其他品種為高，由此知此等品種適于秋季播種，並不依播種之遲早而影響，但十石、青ビク兩品種，在九月份播種者，每株粒重雖高，反之在十月播種時，其每株粒重則降低。其他臺灣青皮豆、福建大豆在兩播種期內，其每株粒重均低，當不屬良種，無分析之必要。

(6) 每株粒數與播種期、播種法之關係

每株粒數經調查之結果如第十二表所示：

依第十二表得知每株粒數與以上所述各項生產構成形質間，有一致之傾向，即在播種期之間以九月份播種者為優，十月者較劣，但無多大之差異。更就各品種之每株粒數而論，其粒數最多者為烏豆，唯其種皮黑、粒小、粒數雖多，粒重未必為高，因之品質概屬不良，Avoyelles 之品種大致與烏豆相似，但粒數不及其多。青ビク之品種，粒數不但少且小，而十石之每株粒數雖少，但種粒較大。至於臺灣青皮豆、福建大豆等兩品種粒小且不多，非理想之優良品種。

(7) 每株分枝與播種期、播種法之關係

茲將各小區之平均每株分枝列表如次（第十三表）：

第十二表　各播種期與播種法之每株粒數比較（單位粒）

區集 / 每株粒數 / 品種	處理	9月29日播種 A	B	C	D	平均每株粒數	10月25日播種 A	B	C	D	平均每株粒數
(1) 福建大豆	點播	19.0	25.3	24.2	20.6	22.3	7.5	7.3	16.3	12.3	10.9
	條播	20.4	19.4	26.2	26.7	23.2	6·7	10.0	11.1	12.5	10.1
(5) 臺灣青皮豆	點播	25.9	31.8	29.3	27.5	28.6	13.6	13.1	17.6	16.7	15.3
	條播	32.8	24.6	29.4	24.2	27.8	16.4	12.4	17.7	12.7	14.8
(9) 烏豆	點播	99.5	144.5	95.5	98.5	109.5	78.3	70.6	70.0	69.0	72.0
	條播	66.0	136.8	73.5	86.9	90.8	82.6	77.5	69.2	70.0	74.8
(127) 十石	點播	50.4	26.6	32.2	35·7	36.2	25.1	17.5	17.6	15.0	18.8
	條播	41.5	26.7	29.5	28.7	31.6	19.8	19.4	18.5	14.8	18.1
(133) 青ビク	點播	40.9	36.7	40.3	35.8	38.4	18.8	18.4	17.6	16.2	17.8
	條號	36.0	32.9	45.9	31.7	36.6	17.6	15.3	16.7	16.4	16.5
(227) Avoyelles	點播	46.9	41.1	29.5	39.9	39.4	34.3	34.9	37.8	29.4	34.1
	條播	50.2	39.9	41.4	57.8	47.3	26.5	33.4	32.2	27.5	29.9

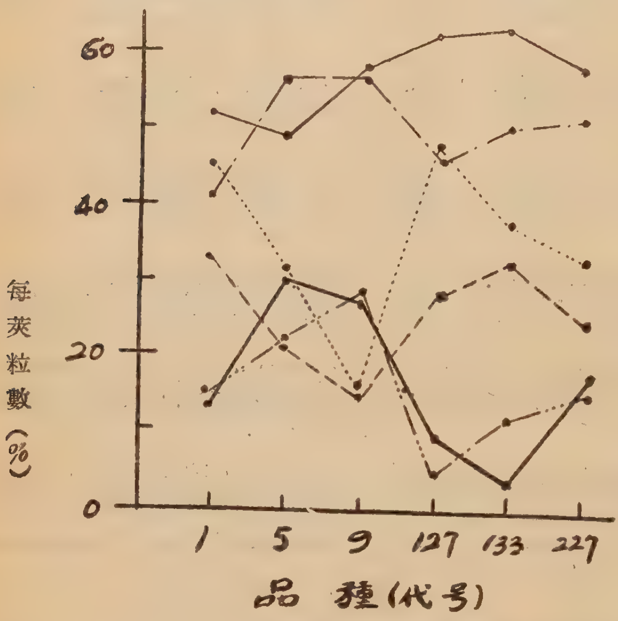
第十三表　各播種期與播種法之每株分枝數

區集 / 分枝數 / 品種	處理	9月29日播種 A	B	C	D	平均分枝數	10月25日播種 A	B	C	D	平均分枝數
(1) 福建大豆	點播	0.3	0.7	0.6	0.2	0.5	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1
	條播	0.2	0.5	0.3	1.0	0.5	0.1	0.1	0.2	0.3	0.2
(5) 臺灣青皮豆	點播	1.3	1.8	2.2	0.9	1.6	0.1	0.1	0.3	0.3	0.2
	條播	1.5	1.5	1.4	0.9	1.3	0.3	0.1	0.3	0.2	0.2
(9) 烏豆	點播	4.1	4.6	3.3	3.8	4.0	2.8	3.3	2.0	3.0	2.8
	條播	3.4	4.4	3.5	3.8	3.8	3.7	3.4	2.2	3.2	3.1
(127) 十石	點播	2.0	1.0	1.4	1.8	1.6	0.8	0.4	0.9	0.9	0.8
	條播	1.8	0.5	1.2	1.7	1.3	1.4	1.4	0.6	0.4	1.0
(133) 青ビク	點播	2.9	2.7	2.4	2.1	2.5	0.5	0.2	0.5	0.2	0.4
	條播	2.1	2.5	3.0	2.2	2.5	0.3	0.2	1.1	0.3	0.5
(227) Avoyelles	點播	3.1	1.9	1.8	2.7	2.4	1.7	2.3	2.3	1.0	1.8
	條播	2·5	2.4	2.7	3.2	2.7	0.4	1.8	1.3	0.8	1.1

由上表得知在九月份播種者較十月份播種者，其每株分枝數多，就播種法而論，在點播與條播者之間，無多大差異，亦即播種法不能影響大豆之分枝。但依品種之不同，在品種間之分枝則有差異，即烏豆之分枝為最多，Avoyelles、青ビク等次之，而以福建大豆為最少。

（8）每莢粒數與播種期、播種法之關係

每莢粒數經調查之結果如第六圖所示：



第六圖

各種品種在不同播種期之每莢粒數之百分率

圖　例

———九月播種者之一莢三粒種子
———九月播種者之一莢二粒種子
———九月播種者之一莢一粒種子
—·—十月播種者之一莢二粒種子
·······十月播種者之一莢一粒種子
—·—十月播種者之一莢三粒種子

在第六圖已顯示出在各播種期中均以每莢二粒種子者所佔百分率為高，一粒種子者次之，而每莢三粒種子者概為低少。

（9） 播種法與每公頃產量之關係

本試驗所用之播種法，係點播與條播兩種，根據前述之第五項中，曾經證明在平均每株產量，以點播者較以條播者為優，但在此處所謂之播種法，係為比較在同一面積內採用點播與條播者，究以何者生產量為優。即在本試驗之設計中每小區之面積內，點播者可收穫 100 株，而條播者可收穫 195 株，換言之，在同一面積內條播者較點播者約多出 95 株，僅有五株之差數，即逹一倍之多。茲計算其產量如第十四表及第十五表：

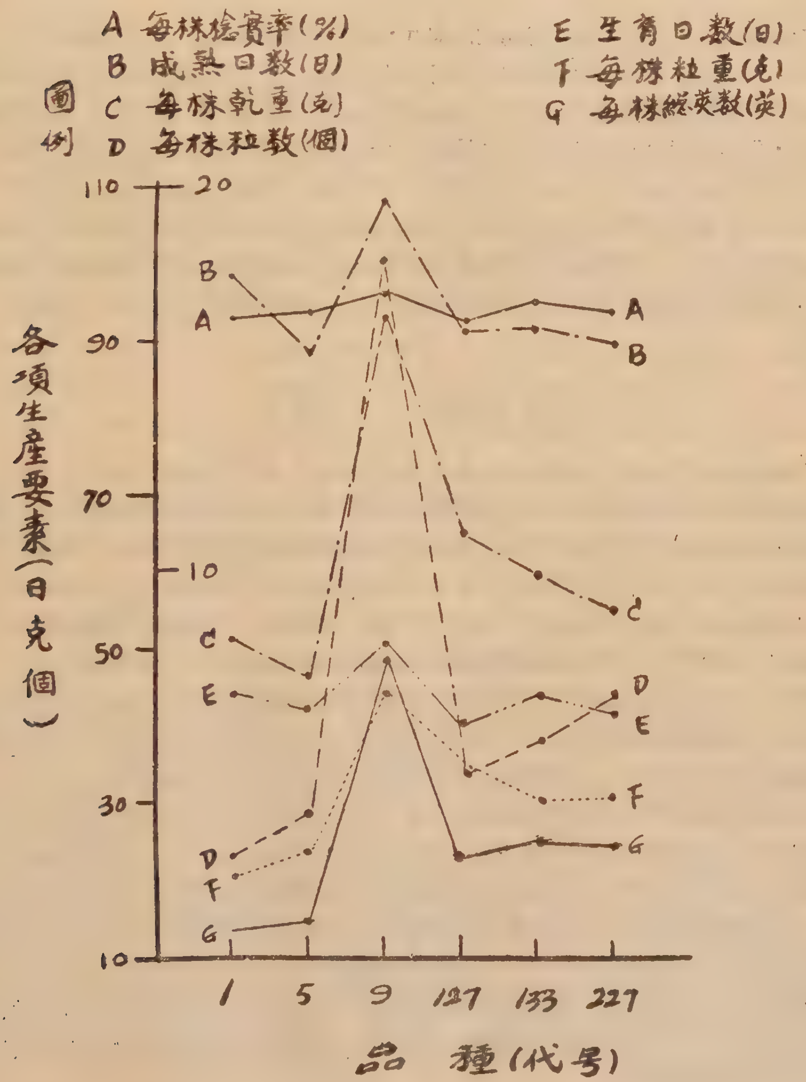
第十四表　　各不同播種期間點播之種子產量（公斤/公頃）

品　　種	9 月 29 日播種	10 月 25 日播種	兩播種期之差
（9）烏　　豆	600.00	488.00	112.00
(127) 十　　石	440.00	224.00	216.00
(227) Avoyelles	312.00	296.00	16.00
(133) 青　ビ　ク	344.00	152.00	192.00
（5）臺灣青皮豆	224.00	136.00	88.00
（1）福建大豆	160.00	72.00	88.00
合　　計	2080.00	1368.00	720.00

第十五表　各不同播種期間條播之種子產量（公斤/公頃）

品　　種	9月29日播種	10月25日播種	兩播種期之差
(9) 烏　　豆	998.40	936.00	62.40
(127) 十　　石	780.00	526.50	253.50
(227) Avoyelles	748.80	499.20	249.60
(133) 青　ビ　ク	608.40	280.80	327.60
(5) 臺灣青皮豆	436.80	249.60	187.20
(1) 福建大豆	327.60	140.40	187.20
合　　計	3900.00	2632.50	1267.50

第七圖　各品種的生產形質比較圖



根據以上兩表得知，在兩播種法之間，條播者遠較點播者爲高，約達一倍之產量。但在各播種法中，依播種期之不同則生有差異，如九月份播種者較十月份播種者，其產量均高，除烏豆與 Avoyelles 兩品種外，其他品種在兩播種期之差特大，然烏豆與 Avoyelles 兩品種其差則小，考其原因，此兩品種係適應于臺灣低溫季節，故在兩播種期之差異較小，而十石與青ビク等其在兩播種期間之差異者特大，因適應于溫暖季節，而不適應于低溫之故，因此今後在實施糊仔作時應注意須盡量在九月間播種，藉此可得到預期之豐收。就品種間之產量觀之，其產量最高者，爲烏豆每公頃條播約有 998 公斤，而點播約有 600 公斤以上之產量，其次爲十石條播者約有 780 公斤，點播 440 公斤以上之產量。其他如 Avoyelles、青ビク兩品種就產量言，並不太劣，條播亦有 748 公斤，點播 312 公斤以上之產量。但福建大豆、臺灣青皮豆等產量均差。以上各品種如能獲得較更適宜之播種期，則每公頃之產量當更能提高也。

(10) 各品種間之生產要素與品質之綜合關係

總括前述各項生產構成形質之結果，以採用九月份播種者爲基準，而求得兩播種法之平均，繪圖如第七圖：

根據第七圖得知，烏豆在各項生產構成形質中，均較其他品種爲高，不失爲糊仔作之適宜品種，但因其子實小，種皮黑色，不能充作加工原料，且生育與成熟日數均較長，故不爲一般農民所重視，倘能用爲供給飼料及綠肥之用時，實有提倡推廣之必要。而十石品種其在各項生產構成形質中雖較烏豆次之，但其種實大，種皮色黃，含油量多，且生長與成熟日數均低，故本品種今後在臺灣係爲有希望之適當品種。次爲 Avoyelles 與青ビク兩品種，其各項生產構成形質相同，均係小粒，而 Avoyelles品 種，其種皮色黑，且與烏豆同樣不能充作加工之原料，致無推廣之必要。青ビク品種，種皮黃色、皮厚、含油量低，雖可供加工原料，但其產量低，亦不爲理想之品種，此外如臺灣青皮豆、福建大豆兩品種之各項生產構成形質均欠佳，且種實亦小，所以此兩品種今後恐無何發展之希望。

四、結　　語

大豆品種對於環境之影響，極爲敏感，其在發芽、生長、開花、成熟、產量等，係由內部之因素與外部之因素所決定。而內部因素爲大豆自體之本質，如遺傳之形質，但此等先天之因素，不能爲吾人所轉移，如欲求得內部因素之健全，則必須嚴密選擇適應性之優良品種，別無良策。就本試驗所使用之數品種，當然難于獲得最高之產量，今後仍待努力育成良種，以期達到糊仔大豆增產之目的。至於外部之因素，如土壤、肥料、水分、播種期、播種法、根瘤菌等皆能影響大豆之形質，而此等條件在同一狀態下，倘受日照時間與溫度所控制。就一般論，大豆對外部之因素，不如米，麥等作物之敏感，在米、麥倘能將外部因素處置得當，則可得到預期以上之增產，但在大豆則不然，其在外部因素，無論加以任何之努力，而所得之効果，反而不及米、麥之大，所以欲提高大豆產量，勢必着重選擇優良之品種，然後再配合以適當栽培方法，藉此始可達到增產之目的。

根據本文作者前此之報告(6)：凡感光性品種，除去感光性外，其生長，花芽分化與成熟等均受溫度之支配。但本試驗係實施於九月下旬，因在此期間均係短日照明，而此次試驗所使用之大豆品種，概爲感光性者，其生長在處於短日照明狀態下，當然對於感光性問題，無容任何顧慮。就本試驗首應重視者當屬感溫性問題，因此次之播種期係在溫度變化頻繁之秋季，致在栽培期間，自發芽以至成熟均在溫度不高之過程中，最易遭遇低溫之襲擊，致易引起各項生產構成形質之變化。倘在開花時期觸及低溫，雖能開花，極難受精，並易發生不稔莢、落花、落莢、生育日數延長等現象，因此而影響及收穫之不良，故須以選擇優良且適應于低溫之品種、播種時期與栽培法者，實爲改良大豆糊仔栽培之至要任務。

即如上述所謂感溫性，又可分爲一般成長（榮養成長）與花芽分化（生殖生長）之感溫性，兩

者均依高溫而促進，但其促進程度，依品種之不同則生差異。就本試驗第一表及第二表可獲悉，在九月播種者其較十月份播種者，因在榮養生長與生殖生長，均在較高溫環境下，故爲感溫性所促進，致其生育日數約可短縮 10～20 日，而成熟日數約可短縮 20～30 日，由此可證明播種期之早晚，不但影響生育與成熟日數之長短，且影響各項生產構成形質之良否，即如九月份播種者，其各項生產構成形質遠較十月份播種者爲佳。但其生育日數與成熟日數却不爲播種法所變更。故依據以上之結果，糊仔大豆之播種適期，應爲九月中～下旬，最遲不能超過十月中旬，否則影響一般成長與花芽分化，甚至徒延長栽培期間，並降低收量。

就本試驗之播種法觀之，平均每株各項生產構成形質，點播者槪較條播者爲優，但其差異不大。但就每小區單位面積之產量言，因條播者在每小區內約有 195 株之多，而點播者僅及其半數即 100 株，如以株數計算時，條播在每小區之產量遠較點播者爲高，換言之條播之栽植密度較密，在每公頃之面積內，最高者可收穫 998 公斤之種子產量，而點播之栽植密度較疎，約有 600 公斤之產量，故爲求單位面積之增產，今後應採用條播（密植），藉可達到增產之目的。

就以上各表所示，一株收量與一株總乾重、一株莢數、一莢粒數、一株種子重均有密切關係，亦即一株收量高者，其一株總乾重、一株莢數、一莢粒數、生育日數均高，反之則低，由此可知以上各項生產構成形質，爲增加產量之重要因素。

根據調査大豆生長狀況之結果，復獲悉其植株在生育過於旺盛時，則莖葉繁茂，而結莢數却因之減少，故當莖葉到達某一定限度以上時，即不能使榮養生長再行促進。又在土壤肥沃或高溫多濕之環境下，其產量反易遭致較惡影響。

本試驗所使用之品種雖少，但已發現其優劣，在此數品種之間，其最優之品種，當屬烏豆、Avoyelles，但此兩品種之種子均小，種皮黑，粒數與莢數均高，其每公頃之產量與平均每株生產構成形質亦高，不失爲良種，唯可惜種皮係爲黑色，不能充作搾油之原料，不爲農民所歡迎，倘僅以綠肥與飼料爲目的時，則此兩品種尙屬適當。十石品種雖較烏豆之產量略低，但其種實大，種皮黃，在本期所使用品種中，本品種應屬爲今後最有希望之品種。此外如青ピク、臺灣青皮豆、福建大豆等三品種，其種實小、皮黃且厚、產量亦不高，此等品種將來似難發展，或無推廣栽培之必要。

總之糊仔大豆在臺灣之栽培，由於過去在此一方面之研究與改進甚少，致大豆之產量低，未能達到經濟栽培之目的，倘今後能選出優良品種與改良栽培方法，則臺灣將來糊仔大豆之栽培，可大量推廣也。

五、摘　　要

（1）使用臺灣、日本、美國產大豆六品種，於 1955 年 9 月 29 日及 10 月 25 日，施以二次不同日期之播種，並調査各項生產構成形質間之關係。

（2）在各播種期間以 9 月29日播種者，其各項生產構爲形質均優，並獲得有預期之生產，而在 10 月 25 日播種者，其各項生產構成形質均低。

（3）各種不同播種法均能影響大豆植株之高矮與產量，但對於生育日數則不發生影響，如爲求每株平均產量之提高，應採用點播法，如爲求單位面積之增產，以採用條播法爲佳。

（4）就此次所使用六品種之栽培試驗結果，烏豆與 Avoyelles 兩品種之產量雖高，但種實小，種皮爲黑色，不能充作加工原料，不爲農民所歡迎，倘以飼料與綠肥爲目的行栽培時，當以此品種爲最佳。而十石品種產量高、種實大、種皮黃色，此品種在臺灣今後極有希望。其他如青ピク、臺灣青皮豆、福建大豆等品種，種皮雖爲黃色，但種實小皮厚，品質欠佳，將來恐無改良與推廣之必要。

六、参 攷 文 献

1. 甘蔗農藝，臺糖手冊抽印本，1954；
2. 臺灣農事報，臺灣農友會發行，1940；
3. 裏作小麥栽培，琹，臺中州立農事試驗場，1934；
4. 磯永吉，1944；水稻耕種法講演。臺灣農會。
5. 雜穀試驗研究成績集錄，農林省農業改良局研究部，1953；東京。
6. 盧英權，1954；大豆品種在臺灣對栽培季節適應性之研究（第二報告）。農林學報（II J）臺灣省立農學院。
7. 安田貞雄，1942；栽培學汎調。東京養賢堂。
8. 坂村徹，1943；植物生理學。東京養賢堂。
9. 永井威三郎，1952；作物栽培各論。第二卷，東京養賢堂。

INTER CROPPING OF SOYBEAN BY THE "MUDDY-IN" METHOD WITH SECOND CROP OF PADDY RICE

By

Ying-chuan Lu

Summary

1. Six varieties of soybeans from Taiwan, Japan and the United States were seeded on September 29 and October 25, 1955 respectively. The results between the seeding dates and growing conditions, yields and the characters of the plants were investigated.

2. The growing conditions, yields and the characters of the beans of those seeded on September 29 were better and more satisfactory than those seeded on October 25.

3. Methods of seeding, influenced greatly the height of the plant and yield, but not much on the length of growing period. The hill seeding method gave higher average yield of the plant whereas the drill seeding method gave higher yield per unit area.

4. Although both the yields of "Wu-tou" and "Avoyolles" varieties are very high, the beans themselves are small with dark seed coat and not fit for processing purposes. Therefore they are nor welcomed by the farmers. The "Shih-shih" Variety with good yield, large beans and yellow seed coat is a very promising variety for cultivation in Taiwan. Other varieties such as "A-o-bi-ku", "Taiwan-ching-pe-tou" and "Fukien-ta-tou" though of yellow color, have small beans and thick seed coat. therefore they are not good for extension in the future.

木賊葉木麻黃種籽之發芽試驗

EXPERIMENT ON THE GERMINATION OF SEEDS OF BEEF-WOOD
(Casuarina equisetifolia, Forst)

周 效 濂
CHOU SHIAW LIAN

一、 緒 言

木麻黃科 (Casuarinaceae) 木麻黃屬 (Casuarina) 植物，因具耐旱耐瘠，抗風抗沙等特性，世界熱帶地區，均引用為海岸防砂，耕地防風，以及荒山復舊等之主要樹種，臺灣早於五十年前，亦已開始引種，先在東南部育苗繁殖，繼而推廣西北部諸地，現已遍佈全省，尤以西部濱海地區為多，在本省引進樹種之造林史上，可稱最熟稔樹種之一，加以近年各方致力農林增產，獎助營造防風林關係，該樹種之造林事業，可謂方興未艾，就本省島嶼性之農林特質言，木麻黃之造林實更具遠大之前途！

造林之先決條件厥在培育苗木，育苗方法有有性無性之分，前者係指播種，後者係指分生 (Divisions)，關於後法，作者曾於一九五一年冬，以木賊葉木麻黃(Casuarina equisetifolia Forst) 就插條時期，插穗長短，及插穗直徑等，進行試驗。茲更以同一樹種，就其採種母樹之老幼 (即直徑之大小)，種實之着生部位，以及播種期等，另設計以下試驗，謹將研究結果，揭示如下，以供同道之參攷，然成文倉促，漏誤當所難免，倘希賢達不吝賜教為幸。

本文之計算及分析，蒙台大生物統計研究室葉樹藩先生之指導良多，特此致謝。

二、 有關研究之記載

(一) 引進：木麻黃屬 (Casuarina) 植物，總數在五十種以上，原產澳洲，分佈越南、印度、緬甸、馬來、印尼、菲律賓、東非等地，港粵及海南島亦略有栽種，多為海濱沙地及行道風景樹木，鮮有大規模造林者，本省自一八九七年開始輸入，以後歷年屢有育苗栽植，先後引入本省之品種，數在二十種以上，育成苗木，配發各地種植者，亦有十二種之多。然就臺北林業試驗所等機構之調查有文獻可供查對者，謹證明有十三品種，其餘種類，或以育苗失敗，或以環境不適，或以光復前後之濫伐，本省各地，已不復存在矣！

(二) 適地：在本省現存之品種中，木賊葉木麻黃，適應能力最强，各地分佈亦顯然較廣，本種在印度及原產地澳洲，生育於溫度 45°F 至 101°F 及雨量 100至200 吋之地區，在南洋各島，可生育於溫度 45°F 至 116°F 及雨量 35 至 150 吋之範圍中，即可生長於雨量 35 至 200 吋及溫度 45°F 至 116°F 間之地區。並就一般之觀察，無論粘土 (淸水大肚山) 沙土 (嘉義三條崙)，均能正常生長，濱海强風地區(恆春、新竹、竹南等)，尤較內陸生長為優。換言之，該樹種對立地要求，不但不十分嚴格，且確具優良之適應能力，本省最高溫度，平均 96.98°F，最低 40.35°F，雨量平均 80 吋左右，可謂符合該樹種之生長條件，除少數較為高寒之地區外，全島大部均可生長，尤以海岸平野山麓及溪間地區為適。

(三) 育苗：本省木麻黃之育苗，插條方面，進行最早者當推一九三五年日人神谷生氏，在臺東進行之試驗，於該年十月開始，至翌年三月完成，採用材料，係滿六月生幼苗之幹部，成活率高達百分之八十七，至一九五一年春，作者在臺中省立農學院苗圃，進行觀察試驗，插穗為五年生幼樹之樹冠部直徑 0.8 至 1.3 公分之細枝，長度分為 15,20,25 公分三種，每種總數一五〇株，剪截後

各分三床插植，植後一床搭棚，一床蓋草，另一床不加何等覆蓋，至同年六月二十日滿三個月生時調查結果，搭棚床長二十五分分者，成活十株，二十公分者成活八株，十五公分者亦成活八株，蓋草床二十五公分者，成活九株，二十公分者成活八株，十五公分者成活七株，不加覆蓋床長二十五公分者，成活三株，二十公分者，成活二株，十五公分者全部枯死，故知搭棚與蓋草差異並不顯現，而有無覆蓋則顯有差異。然本觀察試驗，平均成活率僅及百分之二十，較之神谷生氏之研究，結果顯屬較遜，故至同年十月，又在臺中同一苗圃，利用插條之長短，插條直徑之大小，及扦插時期之不同等，組成另一試驗，至一九五二年四月調查成活結果，經統計分析後，知木賊葉木麻黃之插條時間，以晚秋之後，至早春新發芽之前爲宜，插條長度，以二十公分以上爲佳，最高成活率達百分之四十四。日人神谷生氏試驗結果，成活率達百分之八十七者，係採用幼苗枝條，可能爲成活率提高原因之一，再者彼之試驗材料，未載明引用之品種，亦可能於木賊葉木麻黃之外，更有適於插條育苗之品種，亦未可知，至於播種育苗，臺灣省林業試驗所，曾有關於播種深度，苗床土質種類，對發芽之影響等試驗，各農林改良場，山林管理所等，亦均有關於採種期，播種法、播種量、覆蓋厚度，覆蓋種類等之試驗，然大多引用因子簡單，規模狹小，除在某地域之狹小範圍內有代表性外，有廣泛應用價值者，爲數較少，爲欲瞭解較複雜之因子，所及於發芽之複雜影響，特於一九五三年九月，設計以下之試驗。

三、 試驗之材料與方法

一般植物種子，影響發芽率之高低者，咸信母體年齡，生長狀態，種子在母體上生長部位，採種法，採種期，種子處理貯藏等，均有顯著之影響力，木麻黃類種子之發芽，自亦不能逃出前述之範疇，茲選就母樹年齡（大徑及小徑），種子在母樹上之生長部位（上中下三部），以及播種期（自十月八日開始每四十日播一次共四次）等三因子，組成二十四處理，重複四次，共九十六小區，先作一簡單之探討，餘容以後另題討論之。

（一）母樹之選擇： 於一九五三年七月至九月，經過數次調查，就臺中市郊樹子脚約十七年生之母樹選定胸高直徑 36 公分，生長健全，無病蟲害侵襲（該年七月底至八月中，一種毒蛾之幼虫，爲害臺中地區之木麻黃行道樹甚烈），結實豐富者一株（以後以 D_2 代之），委託附近農民代爲保護看管，並就臺中農學院農場畜舍後，約七年生之幼樹，選擇胸高直徑 12.5 公分，生長健全而無病虫侵襲，結果豐富者一株（以後以 D_1 代之），至十月一日，果實轉褐色時，同日分別採取之，採集時，分別各樹樹冠爲上中下相等三部（以後以 P_1 P_2 P_3 代之），各樹各部採得之果實，分別收集，攜回放置通風良好之陰凉處，俟果實裂開，以棒輕擊脫出種子，再將同一組之種子充分混和後，計算每千粒爲一包，共十六包，大小徑母樹，各上中下三部，共得種子九十六包，除每組四包於一九五三年十月八日，第一次（第二次十一月十九日播，第三次十二月三十一日播，第四次翌年二月十一日播，各播種期順次以 m_1 m_2 m_3 m_4 代之）播種外，其餘種子，悉以紙包裹之，置於盛有氯化鈣之密閉乾燥器中，留待以後各月之一定日期播種。

（二）床地之設計與播種： 本試驗進行之圃地，爲臺中農學院森林系苗圃，排水灌漑均甚方便，土壤爲沙質粘壤土，播種之先以南北方向整好十二苗床，每一苗床，床面寬度一公尺，長十公尺，踏堅後，高出地面二十五公分，在同一苗床上，分爲相等八小區，除區間略留間隔以便檢查外，播種面積每小區一平方公尺、總計十二苗床，共分九十六小區，播種次序，以逢機區集法排列之，於整床完竣，第一次播種之後，至以後各次播種時，爲求與第一次播種時床面之情形一致，均將應行播種之小區，再行鋤鬆，碎土，整平床面（因灌漑及天雨等關係，其業經整地之處，雖加覆蓋保護，仍有土質變爲緊結之傾向，且短草發生，非重加整理不宜直接進行播種），再行播入。各次播種之後，各區均加蓋稻草一薄層，並用噴水灌漑，保持床面適度濕潤，至部份發芽時，小心撤去蓋草。各小區播後，屆滿二個月時，分別調査其成活數，詳細記錄之。

四、 試驗結果之統計及分析

調查各區集內各小區之發芽總數整理之如下表：

第一表　各區集各小區發芽總數表

直徑	部位	播期＼重複	I	II	III	IV
D_1	P_1	M_1	214	595	284	231
		M_2	163	312	749	833
		M_3	102	237	441	530
		M_4	39	218	274	113
	P_2	M_4	535	551	659	298
		M_3	102	54	226	585
		M_2	239	207	155	119
		M_1	181	217	110	252
	P_3	M_1	355	569	785	427
		M_2	174	170	288	590
		M_3	302	211	566	643
		M_4	96	83	177	197
D_2	P_1	M_1	896	780	689	251
		M_2	782	107	426	531
		M_3	376	290	713	873
		M_4	28	36	222	354
	P_2	M_1	941	919	812	713
		M_2	178	133	506	783
		M_3	92	215	84	309
		M_4	186	181	256	149
	P_3	M_1	449	695	655	926
		M_2	195	42	768	874
		M_3	44	816	361	367
		M_4	138	139	184	211

觀表中各變值之分佈情形，有二項分佈之傾向，玆將表中各數字轉化爲百分數，再以之査C.I. Bliss 氏表，轉化爲角度，列如下表，再以表中資料，進行計算分析。（第二表見下頁）

依據第二表中資料，先進行 X^2 測驗，結果得 X^2 之實測值爲 17.66，較之査表得 X^2 在百分之一平準時之理論數值 19.68 爲小，故不顯著，即可進行變量分析，玆再按照公式求得各種平方和，均方，自由度，F 值，並査表求得 F 之理論數值，滙列之如下表：

第二表　各區集各小區發芽總數經轉化後之角度表

直徑	部位	播期＼複重	I	II	III	IV	合計
D$_1$	P$_1$	M$_1$	27.56	50.48	32.20	28.73	138.97
		M$_2$	23.81	33.96	59.93	65.88	183.58
		M$_3$	18.63	29.13	41.61	46.72	136.09
		M$_4$	11.39	27.83	31.56	21.39	92.17
	P$_2$	M$_1$	47.01	47.93	54.27	33.09	182.30
		M$_2$	18.63	13.44	28.38	49.89	110.34
		M$_3$	29.27	28.45	23.19	20.18	101.09
		M$_4$	25.18	27.76	19.37	30.13	102.44
	P$_3$	M$_1$	36.57	48.97	62.37	40.80	188.71
		M$_2$	24.65	24.35	32.46	50.18	131.64
		M$_3$	33.34	27.35	48.80	53.31	162.80
		M$_4$	18.05	16.74	24.88	26.35	86.02
D$_2$	P$_1$	M$_1$	71.19	62.03	56.11	30.07	219.40
		M$_2$	62.17	19.09	40.74	46.78	168.78
		M$_3$	37.82	32.58	57.61	69.12	197.13
		M$_4$	9.63	10.94	28.11	36.51	85.19
	P$_2$	M$_1$	75.94	73.46	64.30	57.61	271.31
		M$_2$	24.95	21.39	45.34	62.24	153·92
		M$_3$	17.66	27.63	16.85	33.77	95.91
		M$_4$	25.55	25.18	30.33	22.71	103.77
	P$_3$	M$_1$	42.07	56.48	54.03	74.21	226.79
		M$_2$	26.21	11.83	61.21	69.21	168.46
		M$_3$	12.11	64.60	36.93	37.29	150.93
		M$_4$	21.81	21.89	25.40	27.35	96.45
合計			741.20	803.49	975.98	1033.52	3554.19

第三表　變量分析表

變異原因	自由度	平方和	均方	F值	理論F值	
					P=0.05	P=0.01
區集	3	4238.45				
處理	23	16256.47	706.80	6.15**	1.67	2.07
播期 (M)	3	9236.21	3078.74	26.78**	2.74	4.08
部位 (P)	2	191.32	95.66			
直徑 (D)	1	1079.30	1079.30	9.39**	3.98	7.01

播期×部位 (M×P)	6	2289.83	364.79	3.18**	2.23	3.07
播期×直徑 (M×D)	3	975.74	325.31	2.83*	2.74	4.08
部位×直徑 (P×D)	2	54.95	27·48			
播期×部位×直徑 (M×P×D)	6	2428·92	404.82	3·52**	2.23	3.07
機差	69	7931.86	114.95			
總計	95	28426.61				

由上表觀之，詳參試之各因子中，除種子在母樹上着生之部位，種子在母樹上着生部與母樹直徑之交感作用二項不顯著，播種期與母樹直徑之交感作用略顯著外，其他各項，均極顯著，玆將顯著各項進行 t 測驗如下：

(一) 各播種期間之綜合比較。

第四表　各播種期間之綜合比較表

播期	總發芽數	較		差
M_1	1227.48			
M_2	916.72	310.76**		
M_3	843.95	383.53**	72.77	
M_4	566·04	661.44**	350.68**	277.91**

$$D=t\times\sqrt{E(MS)}\times\sqrt{2}\times\sqrt{d\times p\times r}=\genfrac{}{}{0pt}{}{1.994}{2.648}\times\sqrt{114.95}\times\sqrt{2}\times\sqrt{2\times3\times4}=\genfrac{}{}{0pt}{}{148.116}{196.696}$$

以求得之比較標準值與上表中較差欄內各數字相較，則知除二三兩期之差異不顯著外，其他各值均較求得之比較標準值爲大，故極顯著，且有播種愈早，發芽成績愈優之傾向。

(二) 各直徑母樹間之綜合比較（即各年齡母樹間之綜合比較）。

第五表　各直徑母樹間之綜合比較

直徑	總發芽數	較差
D_2	1938.04	
D_1	1616.15	321.89**

$$D=t\times\sqrt{E(MS)}\times\sqrt{2}\times\sqrt{p\times m\times r}=\genfrac{}{}{0pt}{}{1.994}{2.648}\times\sqrt{114.95}\times\sqrt{2}\times\sqrt{3\times4\times4}=\genfrac{}{}{0pt}{}{209.468}{278.170}$$

由上表中較差欄數字觀之，知 321.89 大於 209.468 及 278.170，故差異極爲顯著，即大徑木之種子發芽顯較小徑木爲優，亦即母樹年齡較老者，優於年齡較幼之母樹。

(三) 播種期及種籽在母樹上着生部位間之單獨比較。

第六表　播種期及種籽在母樹上着生部位間之單獨比較表

部位＼播期	M1 總發芽數	較差		M2 總發芽數	較差		M3 總芽發數	較差		M4 總芽發數	較差	
P_1	358.37			352.36			333.22			117.36		
P_2	453.61	-95.24*		264.26	88.10*		197.00	136.22**		206.21	-88.85*	
P_3	415.50	-67.13	38.11	300.10	52.26	-35.84	313.73	19.49	-116.73**	182.47	-65.11	23.74

部位＼播期	P1 總發芽數	較差			P2 總發芽數	較差			P3 總芽發數	較差		
M_1	358.37				453.61				415.50			
M_2	352.36	6.01			264.26	189.35**			300.10	115.40**		
M_3	333.22	25.15	19.14		197.00	256.61**	77.26		313.73	101.77*	-13.63	
M_4	177.36	181.01**	175.00**	155.86**	206.21	247.40**	58.05	-9.21	182.47	233.03**	117.73**	131.26**

$$D=t\times\sqrt{E(MS)}\times\sqrt{2}\times\sqrt{d\times r}=\begin{matrix}1.994\\2.648\end{matrix}\times\sqrt{114.95}\times\sqrt{2}\times\sqrt{2\times4}=\begin{matrix}85.483\\113.520\end{matrix}$$

由表中各欄之數字觀之，各播種期中，第一四兩期播種，中部採得之種子略優，上下部採得之種子無顯著差異，第二期播上部採得之種子略優，中下部間無顯著差異，第三期播種時，上下兩部採得之種子較優，中部者顯然較劣。再就各着生部位言，上部採得之種子，第一二三期播者無顯著差異，第四期即次年二月十一日播者，顯然較劣，採自樹冠中部之種子，除第一期播者優於第二三四期播者外，二三四期播者之間，則無顯著差異。樹冠下部採得之種子，除二三兩期播者差異不顯著外，第一期播者優於二三四期播者，二三兩期播者，亦顯較第四期播者爲優。

(四) 播種期及母樹直徑間之單獨比較。

第七表　播種期及採種母樹直徑間之單獨比較表

直徑＼播期	M1 總發芽數	較差	M2 總發芽數	較差	M3 總發芽數	較差	M4 總發芽數	較差
D_2	717.50		491.16		443.97		285.41	
D_1	509.98	207.52**	425.56	65.50	399.98	43.99	280.63	4.78

播期＼直徑	D1 總發芽數	較差			D2 總發芽數	較差		
M_1	509.98				717.50			

M_2	425.56	84.42			491.16	226.34**		
M_3	399.98	110.00*	25.58		443.97	273.53**	47.19	
M_4	280.63	229.35**	144.93**	119.35*	285.41	432.09**	205.75**	158.56**

$$D=t\times\sqrt{E(MS)}\times\sqrt{2}\times\sqrt{p\times r}=\frac{1.994}{2.648}\times\sqrt{114.95}\times\sqrt{2}\times\sqrt{3\times4}=\frac{104.733}{139.084}$$

由上表各較差欄內數字觀之，就播種期言，除第一期播者，自大徑母樹上採得之種子，優於自小徑母樹採得者外，其他各播種期間，大小徑母樹無顯著差異。就母樹直徑言小徑母樹採得之種籽，第三期播者略劣於第一期播者，第四期播者均劣於其他三期播者，第一第二期及第二第三期播者間，均無顯著差異。在大徑母樹採得之種籽中，除第二第三兩期，無顯著差異外，早播者均優於晚播者。

（五）播種期及種籽在母樹上着生部位間交感作用之比較。

第八表　　播種期及種籽在母樹上着生部位間交感作用之比較表

部位＼播期	M_1	M_2	M_3	M_4	合　計
P_1	-7.493**	4.740	5.344*	-2.559	0.000
P_2	7.553**	-3.167	-8.543**	4.188	0.000
P_3	-0.054	-1.531	3.204	-1.623	0·000
合　計	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

註：本表縱橫合計均應爲零但以四捨五入關係略有出入

$$D=t\times\sqrt{E(MS)}\times\sqrt{\frac{(p-1)(m-1)}{r\times d\times p\times m}}=\frac{1.994}{2.648}\times\sqrt{114.95}\times\sqrt{\frac{6}{96}}=\frac{1.994}{2.648}$$

$$\times10.721\times0.250=\frac{5.344}{7.097}$$

就上表中各橫行數值觀之，上部採得之種子，應避第一期播種，中部採得之種子則反之，但須避免第三期播種，下部採得之種子，播種早晚無顯著差異。但就直行言之，第一期播時，以中部採得之種子爲宜，但須避第三期播種，第二四兩期播種，不論上中下部採得之種子，均無何差異。

（六）播種期及採種母樹直徑間交感作用之比較。

第九表　　播種期及採種母樹直徑間交感作用之比較表

直徑＼播期	M_1	M_2	M_3	M_4	合　計
D_1	-5.295**	0.618	1.519	3.153	0.000
D_2	5.293**	-0.621	-1.521	-3.155	0.000
合　計	0.000	0.000	0.000	0.000	0·000

註：同第八表

第十表　二十

處理	總發芽數	較									
$D_2 P_2 M_1$	271.31										
$D_2 P_3 M_1$	226.79	44.52									
$D_2 P_1 M_1$	219.40	51.91	7.39								
$D_2 P_1 M_3$	197.31	74.00	29.48	22.09							
$D_1 P_3 M_1$	188.71	82.60	38.08	30.69	8.60						
$D_1 P_1 M_2$	183.58	87.73	43.21	35.82	13.73	5.13					
$D_1 P_2 M_1$	182.30	99.01	44.49	37.10	15.01	6.41	1.28				
$D_2 P_1 M_2$	168.78	102.53	58.01	50.62	28.53	19.93	14.80	13.52			
$D_2 P_3 M_2$	168.46	102.85	58.33	50.94	28.85	20.25	15.12	13.84	0.32		
$D_1 P_3 M_3$	162.80	109.51	63·99	56.60	34.51	25.91	20.78	19.50	5.98	5.66	
$D_2 P_2 M_2$	153.92	117.39	72.87	65.48	43.39	34.79	29.66	28.38	14.86	14.54	8.88
$D_2 P_3 M_3$	150.93	120.38	75.86	68.47	46.38	37.38	32.65	31.37	17.85	17.53	11.87
$D_1 P_1 M_1$	138.97	132.34	87.82	80.43	58.34	49.74	44.61	43.33	29.81	29.49	23.83
$D_1 P_1 M_3$	136.09	135.22	90.70	83.31	61.22	52.62	47.49	46.21	32.69	32.37	26.71
$D_1 P_3 M_2$	131.64	139.67	95.15	87.76	65.67	57.07	51.94	50.66	37.14	36.82	31.16
$D_1 P_2 M_2$	110.34	160·97	116.45	109.06	86.97	78.37	73.24	71.96	58.44	58.12	52.46
$D_2 P_2 M_4$	103.77	167.54	123.02	115.63	93.54	84.94	79.81	78.53	65.01	64.69	59.03
$D_1 P_2 M_4$	102.44	168.87	124.35	116.96	94.87	86.27	81.14	79.86	66.34	66.02	60.36
$D_1 P_2 M_3$	101.09	170.22	125.70	118.31	96.22	87.62	82.49	81.21	67.69	67.37	61.71
$D_2 P_3 M_4$	96.45	174.86	130.34	122·95	100.86	92.26	87.13	85.85	72.33	72.01	66.35
$D_2 P_2 M_3$	95.91	175.40	130·88	123.49	101.40	92.80	87.67	86.39	72.82	72.55	66.89
$D_1 P_1 M_4$	92.17	179.14	134.62	127.23	105.14	96.54	91.41	90.13	76.61	76.29	70.63
$D_1 P_3 M_4$	86.02	185.29	140.77	133.38	111.29	102.69	97.56	96.28	82.76	82.44	76.78
$D_2 P_1 M_4$	85.19	186·12	141.60	134.21	112.12	103.52	98.39	79.11	83.59	83.27	77.61

四個處理間總發芽數比較表

差												
2.99												
14.95	11.96											
17.83	14.84	2.88										
22.23	19.29	7.33	4.45									
43.58	40.59	28.63	25.75	21.30								
50.15	47.16	35.20	32.32	27.87	6.57							
51.48	48.49	36.53	33.65	29.20	7.90	1.33						
52.83	49.84	37.88	35.00	30.55	9.25	2.68	1.35					
57.47	54.48	42.52	39.64	35.19	13.89	7.32	5.99	4.64				
58.01	55.02	43.06	40.18	35.73	14.43	7.86	6.53	5.18	0.54			
61.75	58.76	46.80	43.92	39.47	18.17	11.60	10.27	8.92	4.28	3.74		
67.90	64.91	52.95	50.07	45.62	24.32	17.75	16.42	15.07	10.43	9.89	6.15	
68.73	65.74	53.78	50.90	46.45	25.51	18.58	17.25	15.90	11.36	10.72	6.98	0.83

$$D=\times\sqrt{E\,(MS)}\times\sqrt{\frac{(d-1)\,(m-1)}{r\times d\times p\times m}}=\genfrac{}{}{0pt}{}{1.994}{2.648}\times\sqrt{114.95}\times\sqrt{\frac{3}{96}}=\genfrac{}{}{0pt}{}{1.994}{2.648}$$

$$\times 10.721\times 0.177=\genfrac{}{}{0pt}{}{3.784}{5.026}$$

由上表中各數値觀之，就横行言，小徑樹木，即幼齡母樹上採得之種籽，應避第一期播種，大徑母樹採得之種籽，則以早播爲優，就直行言之，第一期播種時，宜用大徑母樹之種籽，第二三四期播種時，則大小徑母樹，均無何差異。

（七）其次變量分析表上播種期，母樹直徑，及種子在母樹上着生部位之三次交感作用，亦呈極顯著之現象，即各個處理間，亦有極顯著之差異，茲將二十四個處理間之差異列梯形表比較如下。（第十表見下頁）

$$D=t\times\sqrt{E\,(MS)}\times\sqrt{2}\times\sqrt{r}=\genfrac{}{}{0pt}{}{1.994}{2.648}\times\sqrt{114.95}\times\sqrt{2}\times\sqrt{4}$$

$$=\genfrac{}{}{0pt}{}{1.994}{2.648}\times 30.325=\genfrac{}{}{0pt}{}{60.468}{140.769}$$

上表中虛線內各數字，均略顯著，實線內之數，則爲極顯著，其他則均不顯著。

五、討論　結論

（一）第一期播種，顯較二三四期播者爲優，二三兩期播者，無何顯著差異，第四期播者最劣。

（二）種籽在母樹上着生部位，無論上中下部，均無顯著差異，此概以所選母樹，爲形近孤立之行道樹，且以該樹種小枝針細，遮光率低，致各部受光情形相若所致，同時臺灣位於亞熱帶，光熱供應豊沛，雖經遮蔽干擾，透過樹冠，到達樹冠中下部之光熱，仍够該樹種開花結實之需，亦當爲另一原因。

（三）母樹直徑大小，或樹齡之老幼，對於種籽發芽，亦有密切關係，乃以老齡樹木幹大枝繁根系擴展廣濶，營養供給方便，且生長勢漸趨衰退，有開花結實，繁衍後代之必要，而且亦有充分養料可供結實之需所致，幼齡樹木，生長勢旺盛，所吸收之養分，多供給枝葉發育之需，間或雖有開花結實，但不健全種籽，所佔比例亦大，就本試驗觀之，木賊葉木麻黃，亦有如是之傾向，即老齡樹木所結之種籽，較幼樹所結者爲優。

（四）播種期與種籽在母樹上生長之部位間，單獨比較時，就播種期言，第一四兩期播種，樹冠中部採得之種籽略優，第二期播種，上部採得之種籽爲佳，第三期播種時，上下二部採得之種籽，均較中部採得之種籽爲優。就部位言之，上部採得之種子，第四期播最劣，一二三期播種，均無顯著差異，中部採得之種籽，第一期播種優於第二三四期，後三者間無顯著差異，下部採得之種籽第一期播顯優於二四兩期，略優於第三期，第二三期間，無顯著差異，第四期播種最劣。至其間之交感作用，由第八表觀之，除第一期播宜用中部採得之種籽，上部採得之種籽應避免應用外，第三期播時，則應避用中部採得之種籽，其他部位與播期間無顯著關連。

（五）播種期及母樹直徑間單獨比較時，就播種期言，除第一期播者大徑母樹顯然較優外，其他各期無顯著差異，就母樹直徑言，小徑母樹之種籽，第一二期播種均可，第三期播已顯不適，第四期播最劣，大徑母樹之種籽，第一期播種最優，第四期播最劣，第二三期間無顯著差異。至其間之交感作用，觀第九表得知除第一期播時，大徑母樹之種籽優於小徑母樹之種籽外，其他各播期大小直徑母樹間，均無顯著差異。

（六）該試驗之二十四個不同處理間，亦有顯著之差異，第十表虛線內之各數字略爲顯著，實線內各數字則極爲顯著，其他數字間差異，則均不顯著，然大體言之，不論任何部位採得之種子，

大徑母樹及第一期播期相遇時發芽恆較優良，否則單爲第一播期，或僅爲大徑母樹，發芽情形則顯然較劣。

六、英文摘要
(Summary in English)

The agriculturists and foresters of the world have rceognized that shelterbelt plays an important role in the practice of agricul ture and forestry of plains or seasides. Taiwan, circled by the sea, is a typical island, on which the agriculture and forestry are seriously influenced by the special climate of an island. Beefwood is well known as a famous tree species for seaside planting and making of windbreaks for farms, pastures and cottages because it is very tolerant to the unfavourable sites. Before the planting of a tree, it is most necessary to develop a convenient way of propagation. The seeds, main bodies for propagation. are coming up differently under various treatments. In the various treatments, the age of the parent-tree (or the length of breast high diameter), the part of the tree crown from which the seeds were collected and the planting peniod, (or the length of storage) will be the dominent factors in its germination. For testifying the quantative effects of the mentioned factors on the procedure of germination,s this study was planned.

I) Design and methed :

1. In this experiment, we used two parent-trees. The younger one has adiameter of 12.5cm. at breast height, and an age of 7 years (D_1); the older one has a diameter of 36cm at breast height and was 17 years in age (D_2).
2. The crown of each parent-tree was divided by two parallel level lines into three qual parts (P_1. P_2. P_3 represented the upper, middle and lower part respectively). The seeds collected from each part of each parent-tree kept separately from each other,
3. The planting of collceted seeds, took place firstly on Oct. 8, 1953 (M_1); secondly on Dec. 19, 1953(M_2); thirdly on Nov. 31, 1953(M_3); and fourthly on Feb. 11, of the next year (M_4).

The three mentioned series of factors formed 24 different treatments. Which were arranged in the nursery in randomized blocks and replicated four times. So this study totally includes 96 plots, and each plot contains 1,000 seeds. This study was carried out in the nursery of the Provincial College of Agriculture, Taichung,Taiwan from Oct. 8 ,1953 to Apr. 11, 1954. The watering pot was always used to keep the nursery bed in favourable condition, for in this region, it was the dry season of the year.

II) Discussions and conclusions;

1. From the results of the analysis, it is known that very significant differences occurred in M, D, M×P and M×P×D, and significant difference

occurred in M×D. In P_1 and P×D, the differences are insignificant.

2. It is well known that planting period (or the length of storage) influences the germination of plant seed, but its sensitiveness differs from its forms, structures, speeies, storages and etc. The small seeds with a thin and loose testa, as the seeds of Beef-wood are, are liable to be affected by the changeable temperature and humidity of air. So the development of a favourable method of storage might be very useful to the vitality of the stored seeds, The seeds used in this experiment were stored in a dessiccator to prevent the humidity from spotting the seed, but the changeable temperature tends to influence their longivity.
3. The plentiful supply of solar radiation should be one of the factors which caused no significant difference among the germination of seeds collected from the different parts of the crown of the mother-tree. It is to say thrat, through interception and reflection, the light and hea penetrating and reaching the middle and lower branches might stile supply the need of normal flowering and seeding of this tree.
4. That the germination of the seeds of old tree is better than the young one should be due to the convenient nutrition absorbed from the extensive ranges of branches and root-system of the old trees. Although in some occasions, the young tree also seeds as the old tree did, but the percentage of germination was always lower than that of the old tree for the deficiency of nutrition which was caused by the vigorous development of branches and leaves.
5. If we compare M and P separately, inM_1 and M_4, the significant differences only occurred between P_1 and P_2, in M_2, the P_1 is better than P_2 and P_3,and in M_3,the P_1 and P_3 are better than P_2, On the other hand, in P_1, M_4 is the worst and the differences among M_1, M_2 and M_3 are insignificant, in P_2, M_1 is much better than M_2,M_3 and M_4,but in the latter three M′s, the differences. are insignificant In P_3, M_1 is the best, M_4 is the worst, but in M_2 and M_3 the differ ence is insignificant.

   The interaction between M and P. shows that there is no visible influence between them, but M_1 is a good modifier to P_2, and a bad factor to P_1, If we must be seeding this kind of seeds in M_3, the seeds coming from P_2 should also be avoided, for In M_3, the P_2 is the worst among the three P's.
6. If we compare M and D separately, in M, the difference betwcen D_1 and D_2 are insignificant but D_2 is better than D_1 in M_1. On the other hand, in D_1 and D_2, M_1 is the best seeding peried for this seed and M_4 the worst. Between M_2 and M_3, the differenees are insignicant.

   The interaction be-tween M and D, appeared that the M_1 is a good

modifier to D_2 and a bad factor to D_1.

7. In table 10, the data below the dotted line is significant, that below the connected line, very significant, and the data lying aboue the dotted line has not reached the limit which shows sigificant differences, In general speaking, the seed collected from any part of the crown of a mother tree caused no significant differences in its germination. The seed from the old tree meeting the first seeding poriod (seeded directly after collection) apparently tends to have good results in germination.
8. The experiment was conducted in the cold and dry season of the year. The conditions of the nursery were carefully controlled with artificial watering and sheltering. The significant differences among M were obviously effected more by the deteriorated vitality of the seeds than by the varying nursery conditions caused by the the different seasons.
9. The seeds of Beef-wood should be sown directly after collecting. Its seedlings, too young or too old, were unfavourable in forestation. So, the planting season should be carefully considered when the seeds are going to be buried in the nursery. Among the different periods of planting, we know that the M_1 is the best period; the M_4 the worst; and the difference between M_2 and M_3 is insignificant.

七、 參考文獻

1. 木麻黃ニ就テ（臺灣山林會報）1927。
2. 木麻黃1種類ト識別（武元生，臺灣，山林）1935。
3. 農林種子學（近藤萬太郎）1933。
4. 本島ニ適應スル木麻黃，品種ニ就テ（稲村時衛，臺灣，山林）1939。
5. 挿木ニ依木麻黃養苗（神谷生，臺灣，山林）1938。
6. 木麻黃造林試驗（昇益川，中研林業部彙報）1924。
7. 海岸他方，產業復甦ト木麻黃（稲村時衛，臺灣山林會報）1917。
8. 海岸他方，產業復甦ト林業（下他幸一）1938。
9. 熱帶有用樹木誌（金平亮三）1926。
10. 臺灣造林主木各論前編 1921。
11. 海岸砂防造林苗圃事業ニ就テ 1939。
12. 熱帶林業（三浦伊八郎）1944。
13. 臺灣ニ育スベキ熱帶林木調查 1927。
14. 防風林調查報告（鍾補勤、黃希用、劉愼孝）1950。
15. 木賊葉木麻黃挿條繁殖之試驗（周劾濂）.1951。
16. 臺灣引種的各種木麻黃形態和性能（臺省林試所推廣專刊(。1954。
17. 三種木麻黃生長之研究（劉愼孝、楊寶林）1950。
18. 生產統計學（汪厥明）1935。
19. 田間技術（張智魯）1953。
20. 醫學與生物統計方法（郭祖超）1953。

21. 區域試驗之綜合分析方法（張魯智、陳達權）1954。
22. Planting in Tropical Africa (M. O. Parry) 1955.
23. Tropical planting and Gardening (H. F. Macmillan) 1949.
24. Silviculture of Indian trees (Troup) 1921.
25. Useful plant of India (Drury) 1837.
26. Forest flora of British Burma (Kurys) 1877.
27. Statstical methods (Snedecor) 1946.

能高林場杉木柳杉及日本扁柏之生長比較研究

(附表 25 圖 3)

林 子 玉

Comparative Studies on the Increments of Chinese-fir, Japanese Cryptomeria and Japanese Cypress in Neng-Kao.

(With 25 Tables & 3 Figurcs)

by

Tzu-Yu Lin

一、 緒 言

杉木 (Cunninghamia lanceolata Hook.) 英名(Chinese-fir)原產大陸長江以南各省，日人由福州引進種植於本省，故名之福州杉，又因略似柳杉而其葉稍寬，故日人另稱爲廣葉杉。柳杉 (Cryptomeria Japonica D.Don) 英名 (Japanese cryptomeria)，原產日本吉野，日人引進種植於本省，名日之吉野杉，臺名稱爲日本杉。日本扁柏 (Chamaecyparis obtusa S.et Z.) 英名 (Japanese cypress) 分佈於日本之本州四國及九州等地，於 1911 年日人引進種植於本省，取名之日本扁柏 (以下本文簡稱扁柏)。

杉木等三種主要針葉樹種引進種植於本省均已有四十餘年之歷史，經由日人不斷推廣，在本省已有擴大之造林面積，今均成爲本省引進樹種中成績頗佳之造林樹種，就中杉木與柳杉兩樹種，其木材用途之廣(如建築用材或電桿等)未可忽視，且樹性偏陰，繁殖容易，植樹插條萌芽均可，爲造林最易之引進樹種，兼以生長迅速 30~35 年即可伐採利用，如能合理經營，則生生不已利用無窮獲利之厚無與比之，爲在臺灣引進樹種中最成功，且最普遍之造林樹種，是以在本省造林樹種中，亦已佔有極重大之地位。惟其各年齡之生長變化，各樹種間生長之差異，能高林場雖具有此三種大面積之造林地，但尙未見專文報告；故本文乃就在能高林場擇此三樹種供試木各三株，查定其生長量，比較各樹種間及各樹齡間之生長差異，以明其生長情形及其優劣，藉供殖育經營上之參考。文中誤謬之處，尙祈 林業界先進多賜指教是幸！ 本文蒙 省立農學院李達才教授賜予校閱，文中供試林分之調査，承林啓龍、林啓仁、林維岳各位同學之協助，均此誌謝。

二、 產 地 概 況

供試林分，位於南投縣仁愛鄉，東經約 120°.59′，北緯24°4′，海拔高約自700m~1.200m。基岩爲由第三紀層砂岩與頁岩交互而成；土壤屬砂質壤土；表土之深度約 60cm 左右；乾濕程度依雨季及乾燥季而不同。該地氣候溫和，風勢亦不猛烈，年平均溫度 16.03°C，年平均相對濕度76.97%，年平均降雨量 2153.9mm，最多時期爲 3~9 月等7個月，最小時期爲 10 月乃至翌年 2 月等5個月，即形成雨季及乾燥季極顯明區別。

玆就其各供試林分概要及其各測定因子之統計值綜括分別列記表示如下第 1 表藉供參考。

供試林分概要　　第1表 (A)

(Tab. IA) Test Forest-crop outline.

樹種	林齡 (年)	總面積 (公頃)	標準地 No.	方向	傾斜度	面積 (公頃)	株數	每一公項株數	土壤	備註
杉木	27	16.64	I	W NW	3°～38°	0.8839	368	416	深紅褐色砂質壤土	1. 臺番 93.95 號人工造林地 2. 民國 30.32.34 各年度均已有間伐 3. 植樹造林而成林之。
			II	NE	18°～37°	0.3638	222	610	淡紅褐色砂質壤土	
			III	N EN	18°～33°	0.4180	443	1057	同上	
柳杉	21	4·25		WN	3°～25°	1.1870	701	591	深紅褐色砂黃壤土	1. 臺番119號人工造林地 2. 民國40年度間伐一次。
扁柏	23	6.01	I	W NN	10°～15°	0.3340	894	2682	淡紅褐色砂質壤土	1. 臺番109號植樹造林而成林之。 2. 至今尙未間伐樹冠鬱閉甚密立木度亦同此過密
			II	WN	9°～18°	0.3630	1235	3402	同上	

註：表中之扁柏即係日本扁柏，以下均同此。

各測定因子統計値表　　第1表 (B)

(Tab. IB) Average, Deviation of survey factor

測定因子	單位	樹種	標準地號碼	均數	標準偏差	型量	變異係數 (%)	丕度 (%)
胸高直徑	Cm	杉木	I	25.144±0.230	6.532±0.162	25.0	25.978±0.689	22.045
			II	2.275±0.328	7.247±0.232	22.0	34.062±1.212	-10.007
			III	17.415±0.149	4.650±0.105	20.0	26.072±0.647	-55.583
		柳杉		19.510±0.160	6.285±0.113	18.0	32.214±0.637	24.025
		扁柏	I	9.676±0.056	2.460±0.039	9.0	25.42 ±0.431	27.48
			II	10.906±0.041	3.026±0.029	10.0	27.74 ±0.189	29.95
樹高	M	杉木	I	17.245±0.086	2.440±0.061	16.0	14.149±0.359	51.008
			II	17.525±0.157	3.468±0.111	19.0	19.790±0.658	-42.540
			III	15.254±0.097	3.033±0.069	16.0	19.883±0.469	-24.599
		柳杉		13.246±0.056	2.203±0.040	14.0	16.621±0.308	-34.242
		扁柏	I	7.313±0.032	1.396±0.022	7.0	19.09 ±0.315	22.39
			II	9.187±0.023	1.696±0.016	9.0	18.49 ±0.183	11.00
枝下高	M	杉木	I	7.829±0.096	2.738±0.068	6.0	34.973±0.968	66.793
			II	4.955±0.092	2.020±0.065	3.0	40.771±1.507	96.773
			III	5.35±0.071	2.210±0.050	6.0	41.302±1.064	-29.422
		柳杉		3.175±0.021	0.836±0.015	3.0	26.331±0.506	20-933
		扁柏	I	2.940±0.020	0.870±0.014	2.5	29.58 ±0.510	10.00
			II	4.071±0.012	0·884±0.008	4.0	21.71 ±0.218	8.01

樹冠直徑	M	杉木	I	4.086 ± 0.051	1.457 ± 0.036	3.0	35.669 ± 0.991	74.494
			II	5.369 ± 0.086	1.908 ± 0.061	6.0	35.535 ± 1.272	-33.056
			III	4.291 ± 0.057	1.791 ± 0.041	4.0	41.746 ± 1.097	16.255
		柳杉		2.442 ± 0.017	0.663 ± 0.012	2.5	27.166 ± 0.524	-8.743
		扁柏	I	3.075 ± 0.019	0.857 ± 0.014	3.0	27.88 ± 0.478	8.75
			II	2.600 ± 0.010	0.725 ± 0.070	3.0	27.88 ± 0.288	-55.17

三、材 料 及 方 法

本文供試材料，同產於臺灣省立農學院能高林場，杉木採自第三林班第 93 及 95 號兩造林地，柳杉採自第 119 號造林地，扁柏採自第 109 號造林地；至民國四十四年冬伐採時，杉木爲27年生柳杉爲 21 年生，扁柏爲 23 年生；惟扁柏則因旣往未經除伐或開伐稍呈被壓外餘兩樹種之生長均可稱良好。在各該造林地選擇標準地，然而就其立木生長中傭之部分擇其標準木，杉木 15 株，柳杉5株，扁柏3株，分別隨機採取立木各三株充供試材料。

各樹種之供試木各三株，按 Huber 氏區分法施行樹幹解析，以查定樹高，胸徑，胸高斷面積及材積等生長，並依 Leibnitz氏公式：$P=(\sqrt[n]{\frac{M}{m}}-1)\times100$ 計算材積生長率，而分別比較之。總生長及平均生長均由各樹種三株平均值，按普通觀察法比較之。連年生長則分別按復合試驗分析法 (Analysis of complex experiment)比較之。並爲統計方便計，樹高乃取用1～20 年生，胸徑及其斷面積取用6～20 年生間，材積取用 3～20 年生間之生長量。

在取樣原則上言，樣本殊嫌數量過少，恐不足以爲該場之共同代表，但事實上，所選定之供試林分及其立木，尙屬生長中傭可代表該場各林分之一般生長，故藉此尙可察知該場此三樹種之生長概況。

四、生 長 比 較

1、總 生 長

三樹種之供試木各三株，經樹幹解析後，分別查定各因子之總生長，並分別以其平均值而觀察比較之。玆列其結果如下第2表：

綜觀上表結果，各因子之生長，於幼時柳杉較大爲他兩樹種，但至 20 年生時，除樹高生長爲柳杉最優，材積生長率爲扁柏大於柳杉外，餘各項總生長量均爲杉木最優，柳杉次之，扁柏示最劣，玆謹分別論述其差異如下：

A. 樹高總生長： 柳杉之總生長始終凌駕他兩種，杉木次之，扁柏示最劣；當5年生時，柳杉之樹高爲杉木之2.6倍，扁柏之4.4倍，杉木者爲扁柏之 1.6 倍以上；當 10 年生時，柳杉達杉木之1.7倍，扁柏之3倍，杉木爲扁柏之1.7倍以上；當 15 年生時，柳杉爲杉木之 1.3 倍以上，扁柏之2倍以上，杉木與扁柏者，即前者高於後者 1.5 倍以上；至20年生時之柳杉高於杉木 1.52m，高於扁柏竟達 6.57m，杉木高於扁柏亦達 5.05m之高。亦柳杉與杉木等量樹高之生長需時約有5年之差，與扁柏者約有 12 年之差，杉木與扁柏者需時約有7年之差。

B. 胸高直徑總生長： 扁柏之總生長始終落後，至16年生間，柳杉雖其生長較優爲杉木，但以後則反之，當6年生時，柳杉大於杉木2倍以上，且大於扁柏竟達9倍，杉木大於扁柏 3.5 倍；當10 年生時柳杉大於杉木 2.22Cm，大於扁柏 5.93Cm，幾爲杉木之 1.3 倍以上，扁柏之3倍，杉木胸徑較扁柏大於 3.71Cm 即2倍以上；當15年生時，柳杉僅大於杉木 0.18Cm，扁柏之2倍以上 (6.05Cm)，亦杉木大於扁柏 5.87Cm 即2倍；至20 年生時，柳杉小爲杉木 0.79Cm 示相類

各因子總生長量比較表

第 2 表

(Tab.2) Comparison of the total incrent of D.B.H, Basal area, Height, Volume, and Volume Pencent.

樹齡	樹高 (M)			胸徑 (M)			胸高斷面積 (M²)			材・積 (M³)			材積生長率 (%)		
	杉木	柳杉	扁柏	杉木	柳杉	扁柏	杉木	柳杉	扁柏	杉木	柳杉	扁柏	杉木	柳杉	扁柏
1	0.22	0.74	0.11												
2	0.56	1.70	0.30												
3	0.94	2.84	0.60							0.000118	0.000706	0.000033			
4	1.65	4.13	0.97							302	2135	81	196.93	172.49	147.44
5	2.16	5.69	1.30							724	5224	246	142.58	154.83	198.24
6	3.11	6.80	1.68	1.93	4.97	0.55	0.000465	0.002113	0.000024	1796	9398	368	150.85	81.50	57.59
7	3.87	7.46	2.11	2.87	6.21	1.24	956	3252	121	3408	15307	581	77.75	68.43	63.53
8	4.94	8.79	2.57	4.15	7.33	1.72	1684	4467	237	6373	22344	860	158.00	53.95	49.01
9	5.46	9.75	3.07	5.49	8.26	2.39	2670	5616	454	10611	29238	1546	101.13	33.22	79.05
10	6.21	10.79	3.65	6.79	9.01	3.08	3841	6642	751	15516	37295	2236	73.09	34.21	49.46
11	6.84	11.76	4.23	7.97	9.73	3.60	5152	7663	1023	22511	46345	3055	52.04	28.34	36.50
12	7.63	12.33	4.86	9.06	10.30	4.13	6594	8532	1344	30917	54771	4186	45.21	23.06	36.19
13	8.54	12.96	5.61	10.45	10.86	4.68	8667	9445	1727	40251	61794	5601	34.65	13.83	34.10
14	9.93	13.61	6.07	11.85	11.47	5.31	10184	10465	2217	53744	70091	7888	31.11	16.19	41.44
15	10.63	14.21	6.57	11.85	12.03	5.98	11078	11453	2815	60274	78692	10588	21.39	14.95	34.90
16	11.84	14.71	7.08	12.50	12.53	6.65	12335	12378	3488	71752	86746	13317	22.07	11.11	26.15
17	12.37	14.96	7.63	13.25	13.11	7.09	13830	13538	3960	82461	97372	16016	17.39	12.86	20.68
18	13.14	15.07	8.01	13.77	13.57	7.64	14950	14495	4597	94285	108314	19331	16.74	12.33	20.99
19	13.40	15.20	8.36	14.38	14.02	8.02	16284	15445	5055	109182	115554	22020	18.04	6.60	14.13
20	13.78	15.30	8.73	15.21	14.42	8.39	18214	16330	5546	126000	124832	25969	16.58	8.37	17.52

似，杉木大於扁柏 1.8 倍，柳杉與扁柏者，即前者大於後者 6.03Cm 爲 1.7 倍以上。杉木與扁柏或柳杉與扁柏之同大胸徑生長期限，需時均有 9 年之差。

C. 胸高斷面積總生長： 扁柏之總生長量仍始終落後，至 16 年生間柳杉確大於杉木，以後則反之，與胸徑者大致相同；當 6 年生時，柳杉爲杉木之 4.5 倍以上大爲扁柏竟達 88 倍之多，杉木爲扁柏之 1.9 倍以上；當 10 年生時之柳杉，爲杉木之 1.7 倍以上，扁柏之 8 倍以上；當 15 年生時，柳杉大於杉木僅 0.000375m²，爲扁柏之 4 培，杉木爲扁柏者大於 4 倍；至 20 年生時，杉木較大柳杉 0.018840m²，爲扁柏之 3 倍以上，柳杉爲扁柏之 2.9倍。扁柏與杉木或與柳杉之同大胸高斷面積生長期限，亦均需時約有 9 年之差；亦與胸徑者大致相同。

D. 材積總生長： 當 5 年生時，柳杉爲杉木之 7.6 倍以上，爲扁柏之 21.2 倍以上，杉木爲扁柏之 3 倍，當 10 年生時，柳杉爲杉木之 2.1 倍，爲扁柏之 16.7 倍，杉木爲扁柏之 7 倍；當 15 年生者，柳杉爲杉木之 1.3 倍，爲扁柏之 7 倍，杉木爲扁柏之 5.7 倍；於 19 年生時之柳杉稍有大於杉木 0.006372m³，但至 20 年生時則反之，柳杉即稍小杉木 0·001168m³ 且杉木爲扁柏之 4.8 倍，即杉木與柳杉示相近似。等量材積之生長，即杉木較早扁柏 8~9 年。

E. 材積生長率： 當 8 年生以後之柳杉生長率始終較小於他兩樹種，10年生時柳杉爲杉木之約

各因子平均生長量比較表　　第 3 表

(Tab.3) Comparison of the mean annual incrent of D.B·H, Basal area, Height, &Volume.

樹齡	樹高 (M)			胸徑 (M)			胸高斷面積 (M²)			材積 (M³)		
	杉木	柳杉	扁柏	杉木	柳杉	扁柏	杉木	柳杉	扁柏	杉木	柳杉	扁柏
1	0.22	0.74	0.11									
2	0.28	0.85	0.15									
3	0.41	0.94	0.20							0.000056	0.000235	0.000011
4	0.41	1.04	0.28							75	534	20
5	0.43	1.14	0.26							145	1045	49
6	0.52	1.14	0.28	0.32	0.83	0.09	0.000111	0.000352	0.000004	305	1566	62
7	0.55	1.03	0.30	0.41	0.88	0.18	137	465	18	487	2187	83
8	0.62	1·10	0.32	0.52	0.92	0.22	211	559	30	797	2793	108
9	0.60	1.08	0·34	0.61	0.92	0.26	296	627	51	1179	3249	172
10	0.62	1.08	0.37	0.68	0.90	0.31	383	664	75	1552	3730	224
11	0.62	1.07	0.38	0.73	0.88	0.33	468	697	93	2046	4213	278
12	0.64	1.03	0.41	0.75	0.86	0.35	548	711	112	2576	4564	349
13	0.66	1.00	0.43	0.80	0.83	0.36	665	726	133	3096	4753	431
14	0.71	0.97	0.43	0.81	0.80	0.38	727	748	159	3601	5006	564
15	0.71	0.95	0.44	0.79	0.80	0.40	741	763	187	4018	5180	706
16	0.74	0.90	0.44	0.78	0.78	0.42	770	774	218	4484	5422	833
17	0.73	0.88	0.45	0.78	0.77	4.42	813	796	233	4851	5728	942
18	0.73	0.84	0.44	0.77	0.75	0.43	830	805	255	5231	6017	1074
19	0.71	0.80	0.44	0.76	0.74	0.42	874	813	266	5747	6082	1159
20	0.69	0.76	0.44	0.76	0.72	0.42	905	817	277	6300	6242	1299

½扁柏之 0.74；當15年生時柳杉爲杉木之0.7倍，扁柏爲柳杉之2.3倍，且爲杉木之1.6倍；至20年，生時，杉木與扁柏相近似同與柳杉之約2倍，即杉木示 16.58%，柳杉 8.37%，扁柏爲17.52%；若按 Pressler 氏方法以 100/a 測驗之（本材料 100/20=5.0），即三樹種之材積生長率均較5%爲大，即證明三樹種之材積生長仍在旺盛時期。

I 平 均 生 長

前述各因子總生長量查定後，復分別按 $Q=\frac{Zm}{m}$ 求出各樹齡之平均生長量，再就三樹種各因子之平均生長，分別以其各三株供試木之平均值而觀察比較之。 茲列其結果如上第3表：

綜觀上表結果，各因子平均生長量，扁柏均係較他兩樹種爲小，樹高之平均生長柳杉大於杉木，胸徑及其斷面積，至 16 年生以前柳杉大於杉木，以後則反之，材積至 19 年生間仍爲柳杉爲大，但於 20 年生時其差異稍小示兩者相近似；茲謹按其生長曲線之變化（圖略）說明其生長路徑如下：

A. 樹高平均生長： 柳杉以 5~6 年生爲其最優時期，以後逐減形成下降式之反拋物線狀路徑，但其生長始終較他兩樹種爲大；杉木以 16 年生時爲最大，自幼逐年遞增至 16 年生，以後即形成直線狀路徑漸下降，始終較扁柏爲優，即扁柏始終落後示生長最劣，於 17 年生時爲最大，但以後是否以 0.44m 之成長量呈平穩，或再呈下降，或復上升，尙不可預知，難以推定。

B. 胸徑平均生長： 杉木及柳杉，均自幼時逐年上升，前者以 14 年生，後者以 8~9 年生間均達於最大時期，以後即逐年遞減均呈下降之反拋物線狀路徑，至 14 年生間仍以柳杉之生長稍大於杉木，以後則反之柳杉爲小，但其生長量趨相近似；扁柏始終較劣，於 16~20 年生間以0·42Cm~0.43Cm 之生長量呈趨水平殊小變化，故是否繼續呈水平，或復呈昇降，無跡象可尋尙不預可知推定。

C· 胸高斷面積平均生長： 杉木及扁柏均略呈反拋物線狀路徑，柳杉略呈反弧形路徑，均示逐年增大上升，至 20 年生間均無下降之趨勢，爲其生長最大時期，即均在最末（20）年生，且仍趨繼續增大，故何時始轉下降，尙無跡象可尋。扁柏始終落後示生長最劣，至 16 年生間之柳杉生長量確大於杉木，但以後則反之，杉木示爲最優，其趨勢均相似胸徑之生長。

D. 材積平均生長： 柳杉呈拋物線形之生長徑路，自幼逐年上升至 20 年生間，尙無下降；杉木及扁柏，均於幼時之生長極小，以後逐年漸緩上升，至 20 年生間亦無下降之趨勢，全生長過程均略呈緩斜之反弧形；當 10 年生柳杉爲杉木之2.4倍，爲扁柏之 16 倍以上，杉木爲扁柏之7倍，當15年生之柳杉爲杉木之1.2倍以上，爲扁柏之 7.3 倍，杉木爲扁柏之5·7倍，柳杉至19年生間之生長確較他兩種爲優，但 20 年生時之生長量稍小杉木 0.000058m^3，而不及扁柏之5倍，杉木即呈爲扁柏之5倍。由此可知柳杉之生長全程中，形式上均較大於杉木及扁柏，但其實不若杉木之速，又杉木及扁柏之生長率較柳杉爲甚大，依此亦足可證明。

亦前述材積生長率，當 20 年生時，杉木示 16.58% 柳杉爲8.37%，扁柏17.52%，即足證明三樹種之材積生長均尙在旺盛時期，但柳杉趨漸近其成熟期。

II 連 年 生 長

三樹種各因子之連年生長量，分別按複合試驗（Complex experiment）分析法比較其優劣。茲就各因子連年生長分別論述如下：—

A. 樹高連年生長

三樹種之樹高連年生長量，列如下第4表。 依據第4表中三樹種之生長量，進行變方分析如次：

樹高連年生長表　單位：M　第4表

(Tab.4) Current annual increment of height.

樹齡	杉木 I	杉木 II	杉木 III	杉木 平均	柳杉 I	柳杉 II	柳杉 III	柳杉 平均	日本扁柏 I	日本扁柏 II	日本扁柏 III	日本扁柏 平均
1	0.27	0.23	0.15	0.22	1.77	0.26	0.20	0.74	0.16	0.10	0.08	0.11
2	0.48	0.40	0.15	0.34	1.38	1.04	0.45	0.96	0.14	0.20	0.22	0.19
3	0.43	0.37	0.35	0.38	1.83	1.00	0.60	1.14	0.25	0.33	0.33	0.30
4	1.20	0.55	0.38	0.71	2.32	0.80	0.75	1.29	0.45	0.32	0.33	0.37
5	1.15	0.20	0.27	0.54	1.74	0.73	2.19	1.55	0.30	0.35	0.34	0.33
6	1.61	0.33	0.90	0.95	0.95	0.82	0.58	0.78	0.30	0.33	0.50	0.38
7	1.29	0.75	0.25	0.76	0.12	0.92	0.93	0.66	0.46	0.33	0.50	0.43
8	1.08	0.70	1.43	1.07	1.19	0.80	2.00	1.33	0.56	0.33	05.0	0.46
9	0.71	0.27	0.57	0.52	0.36	0.75	1.76	0.96	0.68	0.33	05.0	0.50
10	1.05	0.53	0.68	0.75	0.48	0.88	1.78	1.05	1.00	0.33	0.40	0.58
11	0.99	0.65	0.55	0.73	0.54	0.80	1.56	0.97	1.00	0.35	0.40	0.58
12	1.07	1.05	0.25	0.79	0·36	0.76	0.60	0.57	0.82	0.66	0.40	0.63
13	1.08	0.70	0.95	0.91	0.26	1.31	0.32	0.63	1.18	0.66	0.40	0.75
14	1.07	0.92	1.17	1.05	0.34	1.19	0.38	0.64	0.30	0.68	0.40	0.46
15	1.46	0.33	0.43	0.74	0.45	0.97	0.40	0.61	0.20	0.66	0.66	0.51
16	1.16	0.85	1.60	1.20	0.19	1.07	0.22	0.49	0.20	0.66	0.66	0.51
17	0.97	0.32	0.30	0.53	0.14	0.33	0·28	0.25	0.30	0.68	0.68	0.55
18	0.66	0.95	0.80	0.80	0.09	0.07	0.19	0.12	0.32	0.14	0.66	0.37
19	0.43	0.05	0.32	0.27	0.10	0.13	0.16	0.13	0.33	0.06	0.66	0.35
20	0.35	0.60	0.38	0.44	0.09	0.04	0·15	0.09	0.35	0.08	0.68	0.37
計	18.51	10.75	11.88	0.69	14.70	14.67	15.50	0.75	9.30	7.58	9.20	0.44

樹高生長變方分析表　第 5 表

(Tab·5) Analysis of variance of height current annual increment

變因	自由度	平方和	均方	F
樹株間	2	0.7665		
樹種間	2	3.2613	1.6307	10.9590**
樹齡間	19	6.0037	0.3160	2.1237*
樹種×樹齡	38	9.4162	0.2478	1.6653*
機差	118	17.5623	0.1488	
總計	179	37.0100		

各樹齢間樹高生長比較表　　　第 7 表

(Tab.7) comarison of the current annual increment of height among age-gradations.

樹齢	生長量	差					異
8	(M) 0.95						
5	0.81	0.14					
4	0.79	0.16	0.02				
10	0.79	0.16	0.02	0.00			
11	0.76	0.19	0.05	0.03	0.03		
13	0.76	0.19	0.05	0.03	0.03	0.00	
16	0.73	0.22	0.08	0.06	0.06	0.03	0.03
14	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

14	0.72	0.23	0.09	0.07	0.07	0.04	0.04	0.01												
6	0.70	0.25	0.11	0.09	0.09	0.06	0.06	0.03	0.02											
9	0.66	0.29	0.15	0.13	0.13	0.10	0.10	0.07	0.06	0.04										
12	0.66	0.29	0.15	0.13	0.13	0.10	0.10	0.07	0.06	0.04	0.00									
7	0.62	0.33	0.19	0.17	0.17	0.14	0.14	0.11	0.10	0.08	0.04	0.04								
15	0.62	0.33	0.19	0.17	0·17	0.14	0.14	0.11	0.10	0.08	0.04	0.04	0.00							
3	0.61	0.34	0.20	0.18	0.18	0.15	0.15	0.12	0·11	0.09	0.05	0·05	0.01	0.01						
2	0.50	0.45	0.31	0.29	0.29	0.26	0.26	0.23	0.22	0.20	0.16	0.16	0.12	0.12	0.11					
17	0.44	0.51	0.37	0.35	0.35	0.32	0.32	0.29	0.28	0.26	0.22	0.22	0.18	0.18	0.17	0.06				
18	0.43	0.52	0.38	0.36	0.36	0.33	0.33	0.30	0.29	0.27	0.23	0.23	0.19	0.19	0.18	0.07	00.1			
1	0.36	0.59	0.45	0.43	0.43	0.40	0.40	0.37	0.36	0.34	0.30	0.30	0.26	0.26	0.25	0.14	0.08	0.07		
20	0.30	0.65	0.51	0.49	0.49	0.46	0.46	0.43	0.42	0.40	0.36	0.36	0.32	0.32	0.31	0.20	0.14	0.13	0.06	
19	0.25	0.70	0.56	0.54	0.54	0.51	0.51	0.48	0.47	0.45	0.41	0.41	0.37	0.37	0.36	0.25	0.19	0.18	0.11	0.05

(註)： 上表差異欄內，虛線以下示顯著在5％標點，即示顯著；以下均同此

（註）：* 示顯著在5%標點，即顯著；**示顯著在1%標點，即極顯著。以下均同此。

上表分析之結果，樹種間之F值極顯著，樹齡間及樹種×樹齡之F值均為顯著，即示樹種間之平方和差異極顯著，樹齡間及樹種×樹齡之平方和差異均顯著，於是可進行t測驗如次：

a. 樹種間

先求出三樹種樹高生長均數之差異顯著標準值：

$$D_1=t_{5\%}\times\sqrt{2\times\frac{0.1488}{3\times20}}=1.98\times0.0704=0.14$$

$$D_2=t_{1\%}\times\sqrt{2\times\frac{0.1488}{3\times20}}=2.63\times0.0704=0.19$$

再行比較其生長量如下：

第 6 表

各樹種間樹高生長比較表

(Tab.6) Comparison of the current annual incremement of height among species.

樹種	生長量 (M)	差異	
柳杉	0.75		
杉木	0.69	0.06	
扁柏	0.44	0.31	0.25

（註）：上表差異欄內，實線以下示顯著在1%標點，即示極顯著；以下均同此。

三樹種之樹高生長，由上表測驗結果，柳杉與杉木差異極小而無顯著，即示兩樹種之樹高生相彷彿，而確同較扁柏之生長均數差異極顯著，乃示兩樹種之樹高生長與扁柏有不同，即扁柏確較杉木及柳杉為劣極為顯明。

b. 樹齡間

先求出各樹齡樹高生長均數之差異顯著標準值：

$$D_1=t5\%\times\sqrt{2\times\frac{0.1488}{3\times3}}=1.98\times0.1818=0.36$$

$$D_2=t_1\%\times\sqrt{2\times\frac{0.1488}{3\times3}}=2.36\times0.1818=0.48$$

再行比較其生長量如下第7表：

由上表測驗結果觀之，3～16 等各樹齡間之差異均不顯著，即3～16年生間之樹高生長量均相彷彿，且為全樹齡中之生長最優時期；1.2. 及17～20 等各樹齡間之差畢不顯著，而與前列之差異均為顯者或極顯著，即示1.2.及17～20 年生間之各年生長均相彷彿，但與前列各年生絕不相同，乃為全樹齡中生長較劣時期。

c. 樹種×樹齡

樹種×樹齡之測驗，得分（1）每樹種各樹齡及（2）每樹齡各樹種二部分進行之。先求出其樹高生長均數之差異顯標準，然後再分別進行測驗而比較於後：—

$$D_1=t_{5\%}\times\sqrt{2\times\frac{0.1488}{3}}=1.98\times0.3196=0.63$$

$$D_2=t_{1\%}\times\sqrt{2\times\frac{0.1488}{3}}=2.63\times0.3196=0.84$$

(1) 每樹種各樹齡間樹高生長

i. 杉 木

杉木各樹齡間樹高生長比較如上第8表：由上表測驗結果觀之，杉木樹高生長量，以 4.6~8. 10~16 及 18 等樹齡爲最最大，相互間之差異均不顯著，即示其生長均相彷彿，且爲全樹齡中爲最優時期其餘 2. 3. 5. 9. 17. 19. 20 等樹齡間之差異均不顯著，即示其生長均相彷彿，但較前列者確有區別，且示顯著或極顯著之差異，即在全樹齡中最劣時期。

ii. 柳 杉

各樹齡間樹高生比較如下第9表：

由上表測驗結果觀之，柳杉之樹高生長量，以 2~5. 8~11 等樹齡爲最大，相互之間之差異均不顯著，即示其生長均相彷彿，且爲全樹齡中爲生長最優時期，1. 6. 7 三樹齡間之差異不顯著，但與前列者均示顯著，即其生長次之，12~20 等樹齡相互之差異均不顯著，但較前列各年均示顯著或極顯之差異即爲其生長示全樹齡中最劣時期；由此可知柳杉之樹高生長與杉木者似相反，即示幼時之生長較優，以後即逐漸減低與杉木幾爲不同。

iii. 柏 扁

扁柏之樹高生長，1年生與 13 年生之生長差異 0.64M 示爲顯著外，其餘各樹齡間之生長均

每樹齡之各樹種樹高生長比較表　　第 10 表

(Tab.10) Comparison of the current annual increment of height among species on each age-gradations

樹齡	生長量 (M) 杉木 (1)	柳杉 (2)	扁柏 (3)	差異 (1)—(2)	(1)—(3)	(2)—(3)
1	0.22	0.74	0.11	-0.52	0.11	0.63*
2	0.34	0.96	0.19	-0.62	0.15	0.77*
3	0.38	1.14	0.30	-0.76*	0.08	0.84**
4	0.71	1.29	0.37	-0.58	0.34	0.92**
5	0.54	1.55	0.33	-1.01**	0.21	1.22**
6	0.95	0.78	0.38	0.17	0.57	0.40
7	0.76	0.66	0.43	0.10	0.33	0.23
8	1.07	1.33	0.46	-0.26	0.61	0.87**
9	0.52	0.96	0.50	-0.44	0.02	0.46
10	0.75	1.05	0.58	-0.30	0.17	0.47
11	0.73	0.97	0.58	-0.24	0.15	0.39
12	0.79	0.57	0.63	0.22	0.16	-0.06
13	0.91	0.63	0.75	0.28	0.16	-0.12
14	1.05	0.64	0.46	0.41	0.59	0.18
15	0.74	0.61	0.51	0.13	0.23	0.10
16	1.20	0.49	0.51	0.71*	0.69*	-0.02
17	0.53	0.25	0.55	0.28	-0.02	-0.30
18	0.80	0.12	0.37	0.68*	0.43	-0.25
19	0.27	0.13	0.35	0.14	-0.08	-0.22
20	0.44	0.09	0.37	0.35	0.07	-0.28

杉木各樹齡樹高生長比較表

(Tab.8) comparison of the current annual increment of height Chininese-fir among age-gradations.

樹齡	生長量	差異							
16	(M) 1.20								
8	1.07	0.13							
14	1.05	0.15	0.02						
6	0.95	0.25	0.12	0.10					
13	0.91	0.29	0.16	0.14	0.04				
18	0.80	0.40	0.27	0.25	0.15	0.11			
12	0.79	0.41	0.28	0.26	0.16	0.12	0.01		
7	0.76	0.44	0.31	0.29	0.19	0.15	0.04	0.03	
10	0.75	0.45	0.32	0.30	0.20	0.16	0.05	0.04	[illegible]

15	0.74	0.46	0.33	0.31	0.21	0.17	0.06	0.05	0.02	0.01										
11	0.73	0.47	0.34	0.32	0.22	0.18	0.07	0.06	0.03	0.02	0.01									
4	0.71	0.49	0.36	0.34	0.24	0.20	0.09	0.08	0.05	0.04	0.03	0.02								
5	0.54	0.66	0.53	0.51	0.41	0.37	0.26	0.25	0.22	0.21	0.20	0.19	0.17							
17	0.53	0.67	0.54	0.52	0.42	0.38	0.27	0.26	0.23	0.22	0.21	0.20	0.18	0.01						
9	0.52	0.68	0.55	0.53	0.43	0.39	0.28	0.27	0.24	0.23	0.22	0.21	0.19	0.02	0.01					
20	0.44	0.76	0.63	0.61	0.51	0.47	0.36	0.35	0.32	0.31	0.30	0.29	0.27	0.10	0.09	0.08				
3	0.38	0.82	0.69	0.67	0.57	0.53	0.42	0.41	0.38	0.37	0.36	0.35	0.33	0.16	0.15	0.14	0.06			
2	0.34	0.86	0.73	0.71	0.61	0.57	0.46	0.45	0.42	0.41	0.40	0.39	0.37	0.20	0.19	0.18	0.10	0.04		
19	0.27	0.93	0.80	0.78	0.68	0.64	0.53	0.52	0.49	0.48	0.47	0.46	0.44	0.27	0.26	0.25	0.17	0.11	0.07	
1	0.22	0.98	0.85	0.83	0.73	0.69	0.58	0.57	0.54	0.53	0.52	0.51	0.49	0.32	0.31	0.30	0.22	0.16	0.12	0.05

柳杉各樹齢樹高生長比較表　　第 9 表

(Tab.9) Comparison of the current annual increment of height Japanese cryptomeria among age-gradations.

樹齢	生長量	差異							
5	(M) 1.55								
8	1.33	0.22							
4	1.29	0.26	0.04						
3	1.14	0.41	0.19	0.15					
10	1.05	0.50	0.28	0.24	0.09				
11	0.97	0.58	0.36	0.32	0.17	0.08			
2	0.96	0.59	0.37	0.33	0.18	0.09	0.01		
9	0.96	0.59	0.37	0.33	0.18	0.09	0.01	0.00	
6	0.78	0.77	0.55	0.51	0.36	0.27	0.19	0.18	0.18

1	0.74	0.81	0.59	0.55	0.40	0.31	0.23	0.22	0.22	0.04										
7	0.66	0.89	0.67	0.63	0.48	0.39	0.31	0.30	0.30	0.12	0.08									
14	0.64	0.91	0.69	0.65	0.50	0.41	0.33	0.32	0.32	0.14	0.10	0.02								
13	0.63	0.92	0.70	0.66	0.51	0.42	0.34	0.33	0.33	0.15	0.11	0.03	0.01							
15	0.61	0.94	0.72	0.68	0.53	0.44	0.36	0.35	0.35	0.17	0.13	0.05	0.03	0.02						
12	0.57	0.98	0.76	0.72	0.57	0.48	0.40	0.39	0.39	0.21	0.17	0.09	0.07	0.06	0.04					
16	0.49	1.06	0.84	0.80	0.65	0.56	0.48	0.47	0.47	0.29	0.25	0.17	0.15	0.14	0.12	0.08				
17	0.25	1.30	1.08	1.04	0.89	0.80	0.72	0.71	0.71	0.53	0.49	0.41	0.39	0.38	0.36	0.32	0.24			
19	0.13	1.42	1.20	1.16	1.01	0.92	0.84	0.83	0.83	0.65	0.61	0.53	0.51	0.50	0.48	0.44	0.36	0.12		
18	0.12	1.43	1.21	1.17	1.02	0.93	0.85	0.84	0.84	0.66	0.62	0.54	0.52	0.51	0.49	0.45	0.37	0.13	0.01	
20	0.09	1.46	1.24	1.20	1.05	0.96	0.88	0.87	0.87	0.69	0.65	0.57	0.55	0.54	0.52	0.48	0.40	0.16	0.04	0.03

無顯著之差異，即示其生長均相彷彿，並無甚大之差異。

（2）每樹齡各樹種間樹高生長：

每樹齡各樹種樹高生長比較如上第 10 表：

杉木與柳杉，形式上在11年生以前柳杉大於杉木，以後則反之，但由上表測驗結果，只有5年生之負號差異極顯著，及3年生之負號，16.18 年生之正號差異顯著外，其餘各樹齡無論爲正，負符號之差異均不顯著，即示其生長均相彷彿。杉木與扁柏者，除7.9.兩年生示負符號，外均爲正符號，形式上杉木均大於扁柏，但經測驗結果，只有 16 年生示差異顯著外其餘均不顯著，可知兩者之生長相彷彿。柳杉與扁柏在 12·13 及 16～20 年生間之各樹齡示負符號，外餘均正符號亦 1. 2 年生之差異顯著， 3～5 及 8 年生之各樹齡均示差異顯著，餘均不顯著，示其生長相彷彿，即柳杉之生長至 11 年生間確大爲扁柏，以後兩樹種之生長似均相彷彿。

B. 胸徑連年生長：

三樹種之胸徑連年生長量，列如下第 11 表。

依據第 11 表中之生長量進行變方分析如次

胸徑生長變方分析表　　　第 12 表

(Tab.12) Analysis of variance of D.B.H. current annual increment.

變因	自由度	平方和	均方	F
樹株間	2	0.2390		
樹種間	2	3.3777	1.6889	14.5972**
樹齡間	14	4.6454	0.3318	2.8678**
樹種×樹齡	28	4.6134	0.1648	1.4244
機差	87	10.0617	0.1157	
總計	134	22.9372		

上表分析之結果，樹種間及樹齡間之 F 值均極顯著，即示該二項目之平方和差異均極顯著，於是可進行 t 測驗如次：

a. 樹種間

先求出三樹種胸徑生長均數之差顯著標準值：

$$D_1=t_{5\%}\times\sqrt{2\times\frac{0.1157}{3\times15}}=1.99\times0.0718=0.14$$

$$D_2=t_{1\%}\times\sqrt{2\times\frac{0.1157}{3\times15}}=2.64\times0.0718=0.19$$

胸高直徑連年生長表　　單位：CM　　第 11 表

(Tab.II) Current annual increment of D. B. H.

樹	杉			木	柳			杉	日	本	扁	柏
齡	I	II	III	平均	I	II	III	平均	I	II	III	平均
6	1.56	0.40	0.77	0.91	1.18	0.58	1.70	1.15	0.44	0.58	0.62	0.55
7	1.62	0.88	0.31	0.94	2.30	0.73	1.86	1.63	0.77	0.58	0.73	0.69
8	1.40	1.04	1.42	1.29	1.20	1.05	1.12	1.12	0.31	0.51	0.62	0.48
9	1.20	1.52	1.30	1·34	0.74	0.83	1.22	0.93	0.67	0.52	0.81	0.67
10	0.90	1.18	1.82	1.30	0.82	0.74	0.70	0.75	0.98	0.58	0.53	0.70
11	0.84	1.10	1.62	1.19	0.50	0.84	0.80	0.71	0.47	0.44	0.63	0.51
12	1.02	1.80	0.48	1.10	0.46	0.79	0.48	0.58	0.40	0.62	0.57	0.53
13	1.02	1.50	1.64	1.39	0.30	0.62	0.78	0.57	0.39	0.77	0.51	0.56
14	0.70	0.40	1.61	0.90	0.40	0.97	0.44	0.60	0.68	0.67	0.53	0.63
15	0.56	0.48	0.47	0.50	0.32	0.82	0.52	0.55	0.49	0.76	0.76	0.67
16	0.44	0.70	0.80	0.65	0.30	0.95	0.26	0.50	0.60	0.60	0.82	0.67
17	0.30	0.58	1.37	0.75	0.66	0.75	0.34	0.58	0.51	0.44	0.37	0.44
18	0.40	0.46	0.71	0.52	0.54	0.60	0.24	0.46	0.49	0.65	0.51	0.55
91	0.40	0.89	0.63	0.61	0.42	0.67	0.24	0.44	0.46	0.37	0.35	0.39
20	0.54	0.90	1.05	0.83	0.30	0.73	0.17	0.40	0.17	0.41	0.55	0.38
計	12.90	13.74	16.00	0.95	10.44	11.67	10.87	0.73	7.83	8.50	8.91	0.56

再行比較其生長量如下：

第 13 表

各樹種間胸徑生長比較表

(Tab.13) Comparison of the current annual increment of D.B.H.among species.

樹種	生長量	差	異
杉木	cm 0.95		
柳杉	0·73	0.22	
扁柏	0.56	0.39	0.17

三樹之胸徑生長，由上表 t 測驗結果，杉木與柳杉及扁柏之差異均極顯著，亦柳杉與扁柏示顯著之差異，即三樹種之胸徑生長確有不同，而杉木確較柳杉及扁柏均爲大，柳杉亦較大爲扁柏，可知杉木之生長最優，扁柏最劣極爲顯明。

d. 樹齡間

先求出各樹齡胸徑生長均數之差異顯著標準值：

$$D_1 = t_{5\%} \times \sqrt{2\times\frac{0.1157}{3\times3}} = 1.99\times0.1621$$

$$=0.32$$

$$D_2=t_{1\%}\times\sqrt{2\times\frac{0.1157}{3\times3}}=2.64\times0.1621=0.43$$

再行比較其生長量如下：

第 14 表　各樹齡間胸徑生長比較表

(Tab. 14) Comparisom the current annual inerement of D.B.H. among age-gradations.

樹齡	生長量(cm)	差異													
7	1.09														
9	0.98	0.11													
8	0.96	0.13	0.02												
10	0.92	0.17	0.06	0.04											
6	0.87	0.22	0.11	0.09	0.05										
13	0.84	0.25	0.14	0.12	0.08	0.03									
11	0.81	0.28	0.17	0.15	0.11	0.06	0.03								
12	0.74	0.35	0.24	0.22	0.18	0.13	0.10	0.07							
14	0.71	0.38	0.27	0.25	0.21	0.16	0.13	0.10	0.03						
16	0.61	0.48	0.37	0.35	0.31	0.26	0.23	0.20	0.13	0.10					
17	0.59	0.50	0.39	0.37	0.33	0.28	0.25	0.22	0.15	0.12	0.02				
15	0.58	0.51	0.40	0.38	0.34	0.29	0.26	0.23	0.16	0.13	0.03	0.01			
20	0.54	0.55	0.44	0.42	0.38	0.33	0.30	0.27	0.20	0.17	0.07	0.05	0.04		
18	0.51	0.58	0.47	0.45	0.41	0.36	0.33	0.30	0.23	0.20	0.10	0.08	0.07	0.03	
19	0.47	0.62	0.51	0.49	0.45	0.40	0.37	0.34	0.27	0.24	0.14	0.12	0.11	0.07	0.04

由上表測驗結果觀之，6～11 及13等各樹齡間之差異均不顯著，即6～11 及 13 各年生之胸徑生長量均相彷佛，且爲全部樹齡中生長最優時期，12.14.兩年相互間之差異不顯著，示其生長相彷佛而與7年示差異顯著，即其生長較前列各樹齡次之 15～20 等樹齡間差異均不顯著，與前列者之差異示顯著，或極顯著，即 15～20 年生間之生長均相彷佛，但較前列各年生之生長爲小，爲全

樹齡中生長最劣時期。

c. **胸高斷面積連年生長：**

三樹種之胸高斷面積連年生長量，列如下第 15 表。

依據第 15 表表中三樹種之胸高斷面積生長量，進行變方分析如次：

胸高斷面積連年生長表 **單位：M²** **第 15 表**

(Tab .15) Current annual increment of Basal area.

樹	杉		木		柳		杉		日	本	扁	柏
齡	I	II	III	平均	I	II	III	平均	I	II	III	平均
6	7.94	0.52	0.46	2.97	11.40	2.57	11.24	8.40	0.15	0.26	0.30	0.24
7	12.29	1.98	0.46	4.91	12.84	3.98	17.50	11.44	1.00	0.80	1.13	0.98
8	13.95	3.92	3.98	7.28	15.95	7.20	13.16	12.10	0.67	1.18	1.62	1.16
9	14.40	8.78	6.40	9.86	10.96	6.92	16.58	11.49	1.95	1.53	3.02	2.17
10	12.28	9.33	13.51	11.71	13.15	7.08	10.56	10.26	4.12	2.26	2.54	2.97
11	12.30	10.67	16.36	13.11	8.54	9.07	13.02	10.21	2.52	2.06	3.58	2.72
12	16.09	21.53	5.64	14.42	8.20	9.55	8.30	8.68	2.41	3.43	3.79	3.21
13	18.34	21.84	22.00	20.73	4.97	8.18	14.24	9.13	2.59	5.10	3.81	3.83
14	13.54	6.26	25.71	15.17	8.15	14.01	8.46	10.21	5.10	5.19	4.40	4.90
15	11.38	8.19	8.27	9.28	6.25	13.00	10.39	9.88	4.12	6.75	7.08	5.98
16	9.29	12.34	14.88	12.17	6.01	16.38	5.36	9.25	5.56	5.96	8.66	6.73
17	6.51	10.84	27.81	15.05	13.71	13.93	7.16	11.60	5.17	4.74	4.25	4.72
18	8.90	8.96	15.58	11.15	11.74	11.78	5.17	9.56	5.36	7.55	6.21	6.37
19	9.14	16.39	14.48	13.34	9.44	13.82	5.25	9.50	4.65	4.59	4.50	4.58
20	12.75	19.64	25.52	19.30	6.91	15.87	3.78	8.85	2.05	5.21	7.46	4.91
計	179.10	161.19	201.06	12.03	148.22	153.34	150.17	10.04	47.42	56.61	62.35	3.70

註：表中生長量，係將原數值×10.000；以下均同此。

胸高斷面積生長變方分析表 **第 16 表**

(Tad. 16) Analysis of variance of Basal area current annual increment.

變因	自由度	平方和	均方	F
樹株間	2	24.6123		
樹種間	2	1.704.1397	852.0699	49.0654**
樹齡間	14	482.0939	34.4353	1.9829*
樹種×樹齡	28	716.4523	25.5876	1.4734
機差	87	1.510.8379	17.3660	
總計	134	4.438.1361		

上表分析之結果，樹種間之 F 值極顯著，樹齡間之 F 值顯著，即示該二項目之平方和差異顯著或極顯著，於是可進行 t 測驗如次：

a. 樹種間

第 17 表

各樹種間胸高斷面積生長比較表

(Tab. 17) Comparison of the current annual increment of Basal area among species.

樹種	生長量 (M²)	差	異
杉木	12.03		
柳杉	10.04	1.99	
扁柏	3.70	8.33	6.34

先求出三樹種之胸高斷面積生長均數之差異顯著標準值：

$$D_1=t_{5\%}\times\sqrt{2\times\frac{17.3660}{3\times15}}=1.99\times0.8785=1.75$$

$$D_2=t_{1\%}\times\sqrt{2\times\frac{173660}{3\times15}}=2.64\times0.8785=2.32$$

再行比較其生長量如第 17 表：

由上表測驗結果觀之，杉木與柳杉之差異顯著，且與扁柏之差異極顯著，即杉木之胸高斷面積生長均較他兩樹種爲大，柳杉與扁柏者，亦示其差異極顯著，即柳杉之生長較扁柏爲大；由此可知三樹種間之胸高斷面積生長確有不同，以杉木爲最優，柳杉次之，扁柏之生長最劣。

d. 樹齡間

先求出各樹齡胸高斷面積生長均數之差異顯著標準值：

$$D_1=t_{5\%}\times\sqrt{2\times\frac{17.3660}{3\times3}}=1.99\times1.9646=3.91$$

$$D_2=t_{1\%}\times\sqrt{2\times\frac{17.3660}{3\times3}}=2.64\times1.9646=5.19$$

再行比較其生長量如下第18表：

由第 18 表測驗結果觀之，9～20 各樹齡間之差異均不顯著，即示 9～20 年生間之胸高斷面積生長量均相彷彿，且爲全樹齡中生長最優時期，6～8 各樹齡間之差異均不顯著，示其生長均相彷彿，但與前列者之差異均爲顯著或極顯著，即 6～8 年生間之生長較前列各年之生長次之，爲全樹齡中生長最劣時期。

D. 材積連年生長

三樹種之材積連年生長量，列如下第 19 表。

依據第 19 表中三樹種材積生長量，進行變方分析如次：

各樹齡間胸高斷面積生長比較表　　第 18 表

(Tab. I8) comparison of the current annual increment of Basal area among age-gradations.

樹齡	生長量 (M²)	差													異
13	11.23														
20	11.02	0.21													
17	10.46	0.77	0.56												
14	10.09	1.14	0.93	0.37											
16	9.38	1.85	1.64	1.08	0.71										
19	9.14	2.09	1.88	1.32	0.95	0.24									
18	9.03	2.20	1.99	1.43	1.06	0.35	0.11								
12	8.77	2.46	2.25	1.69	1.32	0.61	0.37	0.26							
11	8.68	2.55	2.34	1.78	1.41	0.70	0.46	0.35	0.09						
15	8.38	2.85	2.64	2.08	1.71	1.00	0.76	0.65	0.39	0.30					
10	8.31	2.92	2.71	2.15	1.78	1.07	0.83	0.72	0.46	0.37	0.07				
9	7.84	3.39	3.18	2.62	2.25	1.54	1.30	1.19	0.93	0.84	0.54	0.47			
8	6.85	4.38	4.17	3.61	3.24	2.53	2.29	2.18	1.92	1.83	1.53	1.46	0.99		
7	5.76	5.47	5.26	4.70	4.33	3.62	3.38	3.37	3.01	2.92	2.62	2.55	2.08	1.09	
6	3.87	7.34	7.15	6.59	6.22	5.51	5.27	5.16	4.90	4.81	4.51	4.44	3.97	2.98	1.89

材積生長變方分析表　　第 20 表

(Tab. 20) Analysis of variance of volume current annual increment.

變　因	自由度	平方和	均方	F
樹株間	2	45.8991		
樹種間	2	1,097.0781	548.5391	60.4238**
樹齡間	17	1,359.1672	79.9510	8.8069**
樹種×樹齡	34	571.2948	16.8028	1.8509*
機　差	106	962.2894	9.0782	
總　計	161	4,035.7286		

上表分析之結果，樹種間及樹齡間之 F 值均極顯著，樹種×樹齡之 F 值亦示顯著，即示該

材積連年生長表　　單位：M^3　　第 19 表

(Tab. 19) Current annual increment of Volume.

樹齡	杉木				柳杉				日本扁柏			
	I	II	III	平均	I	II	III	平均	I	II	III	平均
3	0.28	0.03	0.01	0.11	1.19	0.29	0.21	0.56	0.03	0.02	0.04	0.03
4	0.43	0.11	0.01	0.18	3.21	0.60	0.48	1.43	0.06	0.03	0.06	0.05
5	1.09	0.14	0.04	0.42	5.98	0.66	2.62	3.09	0.18	0.08	0.24	0.17
6	2.81	0.27	0.14	1.07	7.77	1.14	3.61	4.17	0.13	0.11	0.13	0.12
7	4.35	0.31	0.17	1.61	9.81	1.87	6.05	5.91	0.24	0.22	0.19	0.22
8	6.85	1.00	1.05	2.97	11.17	3.36	6.58	7.04	0.17	0.26	0.42	0.28
9	8.59	2.47	1.66	4.24	9.56	2.57	8.55	6.89	0.58	0.56	0.92	0.69
10	8.12	2.98	3.61	4.90	9.54	5.31	9.32	8.06	0.93	0.53	0.62	0.69
11	12.88	3.65	4.46	7.00	7.70	5.55	13.91	9.05	0.66	0.69	1.11	0.82
12	13.59	8.93	2.71	8.41	6.76	8.44	10.07	8.42	0.79	0.88	1.72	1.13
13	15.41	5.95	6.64	9.33	5.91	5.09	10.07	7.02	1.15	1.30	1.80	1.42
14	13.91	6.12	10.44	10.16	6.08	9.97	8.84	8.30	2.37	1.83	2.66	2.29
15	14.61	7.68	7.31	9.87	4.82	13.31	7.68	8.60	2.37	2.69	3.04	2.70
16	14.06	7.84	12.54	11.48	5.20	10.35	8.62	8.06	2.51	2.70	2.98	2.73
17	11.25	10.41	10.48	10.71	7.75	12.91	11.22	10.63	2.48	2.99	2.93	2.70
18	10.28	11.62	13.57	11.82	8.36	20.52	3.95	10.94	2.82	3.97	3.15	3.31
19	11.39	13.69	19.61	14.90	11.42	3.52	6.78	7.24	2.65	3.24	2.18	2.69
20	14.00	12.57	23.90	16.82	4.83	16.89	6.11	9.28	2.39	3.09	6.38	3.95
計	163.90	95.77	118.35	7.00	127.06	122.35	124.67	6.93	22.51	25.19	30.27	1.44

註：　表中生長量，係將原數值×1000；以下均同此。

前兩項目之平方和差異均極顯著，後者示顯著，於是可進行 t 測驗如次：

a. 樹種間

先求出三樹種材積生長均數之差異顯著標準值：

$$D_1=t_{5\%}\times\sqrt{2\times\frac{9.0782}{3\times18}}=1.98\times05799=1.15$$

$$D_2=t_{1\%}\times\sqrt{2\times\frac{9.0782}{3\times18}}=2.63\times0.5799=1.53$$

再行比較其生長量如下：

第 21 表

各樹種間材積生長比較表

(Tab. 21) Comparison of the current annual increment of volume among species.

樹　種	生長量	差	異
杉　木	M^3 7·00		
柳　杉	6·93	0.07	
扁　柏	1.44	5.56	5·49

三樹種之材積生長形式上以杉木爲最優，柳杉次之扁柏爲最劣，但由上表 t 測驗結果觀上，杉木與柳杉之差異微小，且其差異不顯著，即示兩樹種之材積生長相彷彿，而確同較扁柏之生長爲大，其生長均數差異均極顯著，乃示該兩樹種之生長較與扁柏均有不同，即扁柏之生長確較杉木及柳杉爲劣，極爲顯明。

d. 樹齡間

先求出各樹齡材積生長均數差異顯著標準值：

$$D_1=t_{5\%}\times\sqrt{2\times\frac{9\cdot0782}{3\times3}}=1\cdot98\times1.4744=2.92$$

$$D_2=t_{1\%}\times\sqrt{2\times\frac{9.0782}{3\times3}}=2.63\times1.4744=3.88$$

再行比較其生長量如下第22表：

由上表測驗結果觀之，16～20 等各樹齡間之差異均不顯著，即 16～20 年生間之材積生長量均相彷彿，且爲全樹齡中之生長最優時期；11～15等各樹齡間之差異均不顯著，即 11～15 年生間之生長量大致相同，但與前列者之差異均示爲顯著，或極顯著即其生長較前列各年生次之；3～10 等各樹齡與前列者之差異均爲顯著或極顯著，即3～10 年生間之各年生長與前列各年之生絕不相同，乃爲全樹齡中生長最劣時期。

c. 樹種×樹齡

樹種×樹齡之測驗，得分（1）每樹種之各樹齡間及（2）每樹齡之各樹種間二部分，進行之。

先求出其材積生長均數差異顯著標準值，然後再分別進行測驗而比較於後：

$$D_1=t_{5\%}\times\sqrt{2\times\frac{9.0782}{3}}=1.98\times2.4601=4.87$$

$$D_2=t_{1\%}\times\sqrt{2\times\frac{9.0782}{3}}=2.63\times2.4601=6.47$$

(1) 每樹種之各樹齡間材積生長

i. 杉木

由上第23 表測驗結果觀之，杉木之材積生長，20.19兩樹齡之生長量爲最優，且無顯著之差異，即示19～20年生之每年生長相彷彿；16～18等樹齡次之，其相互間之差異不顯著但與前列各年均均顯著之差異，即示其生長次前列各年生；11～15 等樹齡相互間之差異不顯著，與前列者均爲極顯著之差異，3～10 等樹齡相互間之差異亦不顯著，但與前列各樹齡均示顯著或極顯著之差異，即示 3～10，11～15 等年生之生長確較 16～20 年生各年之生長爲劣，且爲全樹齡中之生長最劣時期由此可知杉木之幼時材積確晚年爲劣。

各樹齡間材積生長比較表　　第22表

(Tab. 22) Comparison of the current annual increment of volume among age-gradations.

樹齡	生長量 M³	差																異
20	10.02																	
18	8.69	1.33																
19	8.28	1.74	0.41															
17	8.01	2.01	0.68	0.27														
16	7.42	2.60	1.27	0.86	0.59													
14	6.91	3.11	1.78	1.37	1.10	0.51												
15	6.83	3.19	1.86	1.45	1.18	0.59	0.08											
12	5.99	4.03	2.70	2.29	2.02	1.43	0.92	0.84										
13	5.92	4.10	2.77	2.36	2.09	1.50	0.99	0.91	0.07									
11	5.62	4.40	3.07	2.66	2.39	1.80	1.29	1.21	0.37	0.30								
10	4.55	5.47	4.14	3.73	3.46	2.87	2.36	2.28	1.44	1.37	1.07							
9	3.94	6.08	4.75	4.34	4.07	3.48	2.97	2.89	2.05	1.98	1.68	0.61						
8	3.43	6.59	5.26	4.85	4.58	3.99	3.48	3.40	2.56	2.49	2.19	1.12	0.51					
7	2.58	7.44	6.11	5.70	5.43	4.84	4.33	4.25	3.41	3.34	3.04	1.97	1.36	0.85				
6	1.79	8.23	6.90	6.49	6.22	5.63	5.12	5.04	4.20	4.13	3.83	2.76	2.15	1.64	0.76			
5	1.23	8.79	7.46	7.05	6.78	6.19	5.68	5.60	4.76	4.69	4.39	3.32	2.71	2.20	1.35	0.56		
4	0.55	9.47	8.14	7.73	7.46	6.87	6.36	6.28	5.44	5.37	5.07	4.00	3.39	2.88	2.03	1.24	0.68	
3	0.23	9.79	8.46	8.05	7.78	7.19	6.68	6.60	5.76	5.69	5.39	4.32	3.71	3.20	2.35	1.56	1.00	0.32

杉木各樹齡材積生長比較表 第23表

(Tab. 23) Comparison of the curednt annual increment of volume Chineses-fir among age-gradations.

樹齡	長長量 (M³)	差																異
20	16.82																	
19	14.90	1.92																
18	11.82	5.00	3.08															
16	11.48	5.34	3.42	0.34														
17	10.71	6.11	4.19	1.11	0.77													
14	10.16	6.66	4.74	1.66	1.32	0.55												
15	9.87	6.95	5.03	1.95	1.61	0.84	0.29											
13	9.33	7.49	5.57	2.49	2.15	1.38	0.83	0.54										
12	8.41	8.41	6.49	3.41	3.07	2.30	1.75	1.46	0.92									
11	7.00	9.82	7.90	4.82	4.48	3.71	3.16	2.87	2.33	1.41								
10	4.90	11.92	10.00	6.92	6.58	5.81	5.26	4.97	4.43	3.51	2.10							
9	4.24	12.58	10.66	7.58	7.24	6.47	5.92	5.93	5.09	4.17	2.76	0.66						
8	2.97	13.85	11.93	8.85	8.51	7.74	7.19	6.90	6.36	5.44	4.03	1.93	1.27					
7	1.61	15.21	13.29	10.21	9.87	9.10	8.55	8.26	7.72	6.80	5.39	3.29	2.63	1.36				
6	1.07	15·75	13.83	10.75	10.41	9.64	9.09	8.80	8.26	7.34	5.93	3.83	3.17	1.90	0.54			
5	0.42	16.40	14.48	11.40	11.06	10.29	9.74	9.45	8.91	7.99	6.58	4.48	3.82	2.55	1.19	0.65		
4	0.18	16.64	14.72	11.64	11.30	10.53	9.98	9.69	9.15	8.23	6.82	4.72	4.06	2.79	1.43	0.89	0.24	
3	0.11	16.71	14.79	11.71	11.37	10.60	10.05	9.76	9.22	8.30	6.89	4.79	4.13	2.86	1.50	0.96	0.31	0.07

ii. 柳　杉

柳杉各樹齡材積生長比較表第24表之測驗結果觀之，柳杉之材積生長，8～20等樹齡爲最優，且無顯著之差異，即示8～20年生間之每年生長量均相彷彿；8～7等樹齡相互間之差異無顯著但與前列各樹齡之差異示極顯著或顯著，即3～7年生間之生長確較前列各年之生長爲劣，且爲全樹齡中生長最劣時期；由此可柳杉在幼時之生長較劣。

iii. 扁　柏

扁柏之各樹齡材積生長，經驗結果，各樹齡之生長均數均無顯著之差異，即示 3～20 年生間之扁柏材積生長，均相彷彿大致相同。

(2) 每樹齡之各樹種間材積生長

每樹齡之各樹種材積生長比較表　　第 25 表

(Tab. 25) Comparison of the current annual increment of volume among species on each age—gradations.

樹齡	生長量 (M³) 杉木 (1)	柳杉 (2)	扁柏 (3)	差異 (1)—(2)	(1)—(3)	(2)—(3)
3	0.11	0.56	0.03	-0.45	0.08	0.53
4	0.18	1.43	0.05	-1.25	0.13	1.38
5	0.42	3.09	0.17	-2.67	0.25	2.92
6	1.07	4.17	0.12	-3.10	0.95	4.05
7	1.61	5.91	0.22	-4.30	1.39	5.69*
8	2.97	7.04	0.28	-4.07	2.69	6.76**
9	4.24	6.89	0.69	-2.65	3.55	6.20*
10	4.90	8.06	0.69	-3.16	4.21	7.39**
11	7.00	9.05	0.82	-2.05	6.18**	8.23**
12	8.41	8.42	1.13	-0.01	7.28**	7.29**
13	9.33	7.02	1.42	2.31	7.02**	5.60*
14	10.16	8.30	2.29	1.86	7.87**	6.01*
15	9.87	8.60	2.70	1.27	7.17**	5.90*
16	11.48	8.06	2.73	3.42	8.75**	5.33*
17	10.71	10.63	2.70	0.08	8.01**	7.93**
18	11.82	10.94	3.31	0.88	8.51**	7.63**
19	14.90	7.24	2.69	7.66**	12.21**	4.55
20	16.82	9.28	3.95	7.54**	12.87**	5.33*

柳杉各樹齡材積生長比較表　第24表

(Tab. 24)Comparisono of the current annual increment of volume Japanese cryptomera among age-gradations

樹齡	生長量 (M³)	差																異
18	10.94																	
17	10.63	0.31																
20	9.28	1.66	1.35															
11	9.05	1.89	1.58	0.23														
15	8.60	2.34	2.03	0.68	0.45													
12	8.42	2.52	2.21	0.86	0.63	0.18												
14	8.30	2.64	2.33	0.98	0.75	0.30	0.12											
16	8.06	2.88	2.57	1.22	0.99	0.54	0.36	0.24										
10	8.06	2.88	2.57	1.22	0.99	0.54	0.36	0.24	0.00									
19	7.24	3.70	3.39	2.04	1.81	1.36	1.18	1.06	0.82	0.82								
8	7.04	3.90	3.59	2.24	2.01	1.56	1.38	1.26	1.02	1.02	0.20							
13	7.02	3.92	3.61	2.26	2.03	1.58	1.40	1.28	1.04	1.04	0.22	0.02						
9	6.89	4.05	3.74	2.39	2.16	1.71	1.53	1.41	1.17	1.17	0.35	0.15	0.13					
7	5.91	5.05	4.72	3.37	3.14	2.69	2.51	2.39	2.15	2.15	1.33	1.13	1.11	0.98				
6	4.17	6.79	6.46	5.11	4.88	4.43	4.25	4.13	3.89	3.89	3.07	2.87	2.85	2.72	1.74			
5	3.09	7.87	7.54	6.19	5.96	5.51	5.33	5.21	4.97	4.97	4.15	3.95	3.93	3.80	2.82	1.08		
4	1.43	9.53	9.20	7.85	7.62	7.17	6.99	6.87	6.63	6.63	5.81	5.61	5.59	5.46	4.48	2.74	1.66	
3	0.56	10.40	10.07	8.72	8.49	8.04	7.86	7.74	7.50	7.50	6.68	6.48	6.46	6.33	5.35	3.61	2.53	0.87

i. 杉木與柳杉，形式上在 12 年生以前之生長柳杉爲大，以後杉木即大於柳杉，但經測驗結果，只有19.20兩樹齡示正符號之極顯著差異外，其餘各樹齡均無顯著，實質上可知該兩樹種各樹齡之生長相彷彿。

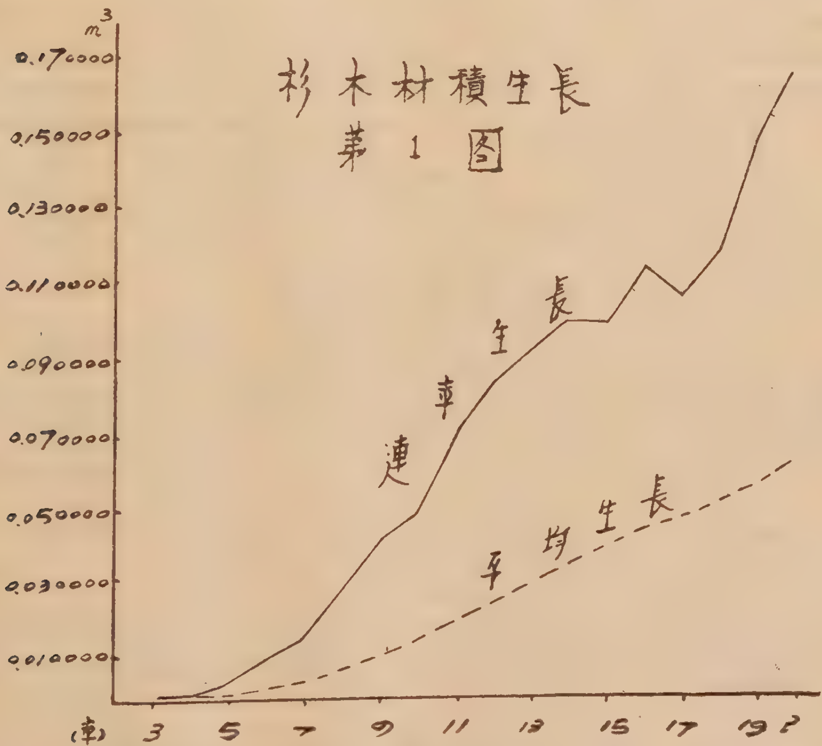
ii. 杉木與扁柏，各樹齡均示正符號，且 3～10 等樹齡均無顯著之差異，即示兩樹種之生長均相彷彿，但 11～20 等樹齡均示顯著或極顯著之差異，即 11～20 年生間，杉木之生長量大於扁柏，由此可知杉木之生長較優爲扁柏。

iii. 柳杉與扁柏，各樹齡均示正符號，且除 3～6 及 19 等樹齡無顯著之差異示生長相彷彿外，其餘各樹齡均示差異顯著或極顯著，即 7～18 及20年生間柳杉之生長量較大於扁柏，由此可知柳杉之生長確較優爲扁柏。

五、 生長趨勢之觀察

三樹種之生長趨勢，乃分別由其材積連年生長與平均生長推論之；即由第3表之材積平均生長量與第 19 表之材積連年生長，量分別繪出生長曲線圖列如第 1. 2. 3. 圖以觀察推論如下：-

Fig.I. Current & mean annual incrvement of volume of C. l.



由第 1 圖杉木之兩生長曲線觀之，其連年生長曲線，自第4年生起呈加速上升至 15，17 年生時稍有跌落後，旋再急激上升外，餘尙無下降，其平均生長曲線，自幼開始略呈等速上升，至20年生間未見下降，其連年生長量爲平均生長量之2.6倍以上，兩者相隔尙遙，可知其生長尙在旺盛時期，何時可達最大時期尙難推定。

由第2圖柳杉之兩生長曲線觀之，其連年生長曲線，雖由幼起呈加速上升較杉木爲優，但於9

Fig. 2 Current & mean annual increment of volume of C. J.

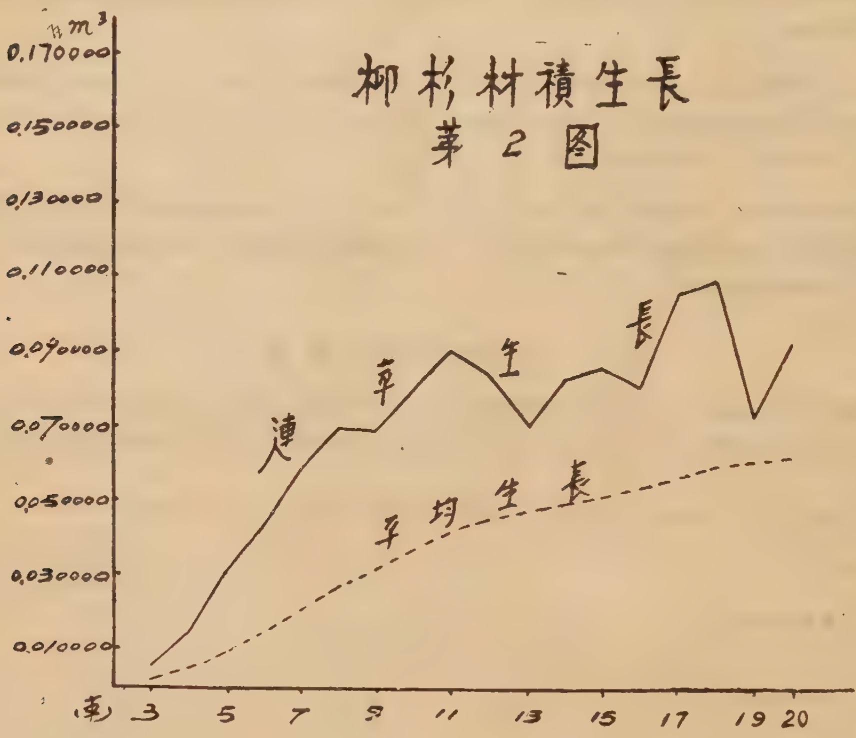
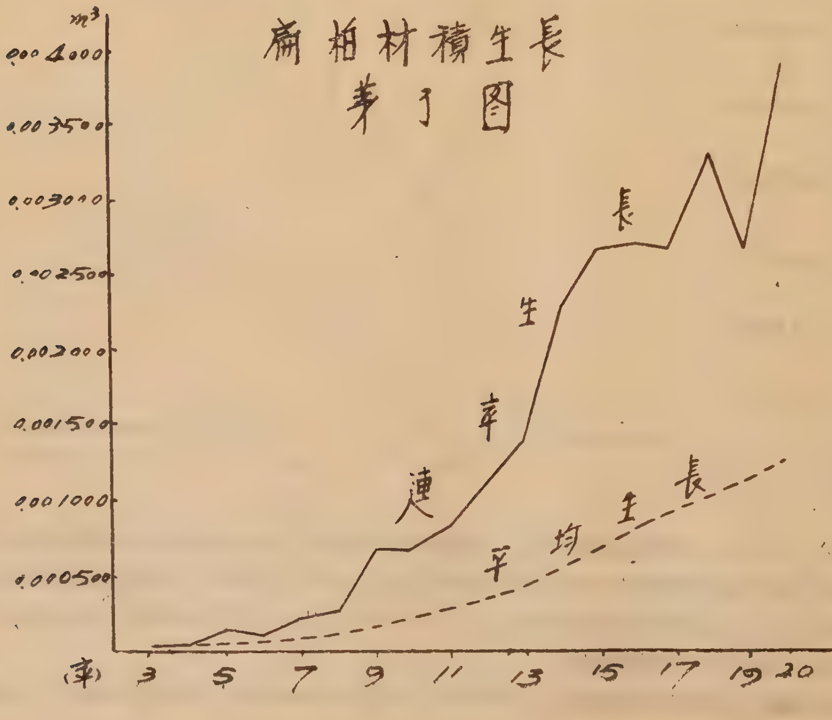


Fig. 3 Current & mean annual incrent of volume of C. o.



年生以後，即呈稍有坡狀曲線，示其生長稍有起伏略似衰退漸漸接近其平均生長曲線，至 20 年生時之連年生長量不及平均生長量之 1.5 倍，可知兩曲線雖尚未相交但其生長漸漸接近成熟時期，即示柳杉較早杉木近於成熟期。

由第3圖扁柏之兩生長曲線觀之，至8年生間之連年及平均生長均示緩慢，而於11年生起即呈加速上升，於20年生時之兩生長量，即連年生長量大於平均生長量之 3 倍以上，兩者相隔尚遙，可知其生長仍在旺盛時期，故何時可達最大時期尚難推定，其成熟期亦無從測知。

綜括造林於能高林場之杉木及柳杉，其生長在幼時柳杉確較杉木為優，但至晚年即反之，杉木能凌駕柳杉，而杉木及扁柏至20年生時尚未見衰退現象，相隔成熟期尚遙，生長仍在旺盛時期，但柳杉者，雖至 20 年生亦未達最大時期，但其生長略呈漸漸衰老之趨勢，確較他兩樹種早於達到成熟期無疑。

六、 摘 要 及 結 論

I. 各因子之總生長及平均生長，均按普通觀察比較方法論述其結果如次：一

1. 各因子之總生長，於幼時柳杉之生長確較大於杉木及扁柏兩樹種，但至 20 年生時，除樹高為柳杉示最優外，其餘各因子總生長量均為杉木為最優，柳杉次之，扁柏示最劣。

2. 材積生長率，杉木示最大，扁柏次之，柳杉為最小，但均較 100/20＝5 為大，證明三樹種之材積生長，乃在旺盛時期。

3. 綜觀各因子之平均生長，其生長量扁柏均較杉木及柳杉為小，樹高平均生長量柳杉大於杉木，胸徑及其斷面積至 16 年生間柳杉稍有大於杉木但以後則反之，材積至 19 年生間，亦柳杉大於杉木，於 20 年生時兩樹種相近似。

4. 各因子之平均生長最大時期，均各有不相同：

a. 樹高；杉木在 16 年生，柳杉在 5～6 年生，扁柏在 17 年生時均示最大。

b. 胸徑；杉木在 14 年生，柳杉在 8～9 年生，扁柏在 18 年生時均示最大。

c. 胸高斷面積及材積；三樹種均在最末 (20) 年生時均示其生長量最大。

5. 材積連年生長與平均生長兩曲線之路徑，柳杉在 9 年生以後呈稍有坡狀曲線，且其兩曲線逐漸接近，示其生長略呈稍有衰退外，其餘杉木及扁柏，均於 20 年生時仍相隔遙遠，尚未呈衰退而達於成熟期之象徵。

II. 各因子之連年生長按變方分析法比較其結果，分別論述如下：一

A. 樹高；

1. 三樹種間之樹高連年生長，柳杉與杉木大致相同，而確同較扁柏之生長為優。

2. 三樹種之各樹齡間樹高連年生長，3～16年生間為最優，12及17～20年生間較前列各年生均為小，示其生長較劣。

3. 依每樹種之各樹齡間而言，杉木以4.6～8，10～16 及 18 年生，柳杉以 2～5，8～11 年生，均為全樹齡中生長較優時期，餘各年生之生長均較前列者為劣，亦扁柏除1年生與3年生示差異顯著外，餘各年生之生長均相彷彿；依每樹齡之各樹種而言，杉木與柳杉形式上 11 年生以前柳杉大於杉木，但經測驗結果，只有 5.16·18 等樹齡示其差異顯著或極顯著外，餘均示其生長相彷彿；杉木與扁柏，只 16 年生示差異顯著外，餘均不顯著，示其生長相彷彿，柳杉與扁柏，在 8 年生以前其差異均示顯著或樹顯著外，餘均不顯著，即示其生長相彷彿。

B. 胸徑；

1. 三樹種間之胸徑連年生長，杉木較柳杉及扁柏為優，而扁柏示為最劣。

2. 各樹齡間而言，6～11 及 13 年生之生長為全樹齡中生長最優時期，7.12 及 14～20 年生之生長較前列各年之生長為劣。

C. 胸高斷面積；

1. 三樹種間之胸高斷面積連年生長確有不同，以杉木為最優，柳杉次之扁柏為最劣。

2. 各樹齡間而言，9～20 年生間之生長均相彷彿，為全樹齡中生長最優時期，餘雖其相互間均示相彷彿，但較前列者各年生之生長為小，即示全樹齡中生長最劣時期。

D. 材積；

1. 三樹種之材積連年生長，形式上以杉木為最大，柳杉次之，扁柏示最小，但經測驗結果，即杉木與柳杉示相彷彿，而確同較扁柏為優。

2. 各樹齡間而言，16～20 年生間之生長為全樹齡中最優時期，11～15 年生次之，3～10年生長較前列者絕不相同，為生長最劣時期。亦每階段各年相互間之生長均示相彷彿。

3. 依每樹種之各樹齡間而言，杉木以 19～20 年生，16～18 年生之生長為優，11～15 年生次之，3～10 年生之生長為全樹齡中最劣時期，亦每一階段之各年相互間均示其生長相彷彿；柳杉以 8～20 年生間之每年生長示均相彷彿，且為全樹齡中生長最優時期，3～7 年生，雖其相互間之生長均相彷彿，但較前列各年生為小，即為其全樹齡中生長最劣時期，扁柏經測驗結果並無顯著之差異，即示 3～20 年生間各年之生長均相彷彿。依每樹齡之各樹種間而言，杉木與柳杉形式上在 12 年生以前之生長柳杉為大，但經測驗結果，只有 19.20 兩年生示其差異顯著外，餘均不顯著，即示均相彷彿，杉木與扁柏 11～20 年生，柳杉與扁柏 7～20 年生，均示扁柏之生長較小極為顯明，即扁柏之生長為最劣。

III. 綜觀以上結果可得結論：能高林場海拔 700m～1.200m 處之立地，對於杉木及柳杉之生長均屬適宜，日本扁柏之生長較劣，即須重加檢討其立地與殖育法對於其樹性；杉木與柳杉，雖依樹高推論其對於產地之適應性言之，則柳杉略似較為適合，但柳杉之胸徑及其斷面積或材積各生長與杉木及扁柏比較，幼時稍有較大，晚年則反之，亦其材積生長率言之，柳杉示較杉木及扁柏為小，即示較易於早熟，因此柳杉生長之衰退，亦較早於杉木及扁柏，由此可知柳杉之成熟期相隔不遙遠20年生，杉木及扁柏乃尚在生長旺盛時期。

七、 英文摘要
English Summary

Comparative Studies on the Incremnts of Chinese-fir Japanese Cryptomeria and Japanese Cypress in Neng-Kao

by
Tzu-Yu Lin

1. Chinese-fir (Cuminghamia lanceolata Hook) (Abbr. C.l.), Japanese Cryptomeria (Cryptomeria japonica D.Don.) (Abbr. C.j.) and Japanese Cypress (Chamaecyparis obtusa S.et z) (Abbr. C.o.)are all introduced from foreign country into this island. Among which C.l. and C.j. are the most successful and common silvicul-tural species and play a very remarkable position in Taiwan. The growing condi4tions, the age-gradations and the difference among the species grown in the Forest Experimental Station of the Taiwan provincial College of Agriculture at Neng-Kao have not yet been mabe. The writter, therefore, collected three midium sized standing trees from the test stand.

2. All the sample tress were treated by means of the sectional measurement of Hubers' formula for stem-analysis. The growth values of the total and mean annual increments in the same age-gradations of the three species were compared by one with the other. While the current annual increments of each species were studied by means of "analysis of complex experiments."

3. Comparison of the increment

A. Total increment.

In their juvenile stage C.j. grows rapidly than that of C.l. and C.o. But till the age of 20, the Diameter breast-high (Abbr, D.B.H.) , basa. area except height, C.l. is found to be the largest C.j. the next and C.o. is found to be the least. While the rate of the volume increment C.l. is found to be the largest. C.o. the next, C.j.is found to be least. But all of them are greater than 100/20.

B. Mean annual increment.

The mean annual increment of C.o. is less than that of the other two species; with respect to the mean annual increment of height, C.j. is larger than that of C.l. The maximum growth of height increment of C.l. is found to be at the age of 16. C.j. 5-6 age and C.o. 17 age. While the D.B.H. and basal area of C.j. is found to be largest at the age of 16. after that

age, C.l.becomes to be the largest, and 14 age C.l. 8-9 age, C.j. 18 age C.o. show the maximum growth of the D.B.H increment the maximum of basal area and volume are found to be at its last age (20), at the same time the increment of C.l. is similar to that of C.j..

C. Current annual increment.

(a) Height :-

As a result of adopting the analysis of complex experiment" the current annual increment of three species may be summarized as follows:

(1) Differences among the species:

The increments of C.l. and C.j. are same, but C.o. is inferior to them.

(2) Differences amons the age-gradations;

The height incrment of the three species during the age of 13-16 being the same, and is superior to all age-gradations, during the age of 12 and 17-20, the increment are also similar to one anather, but it is less than the former, is the period of less increment.

(3) Species x age-gradations;

Studying among the age-gradations of each species, we get the fact that the 4, 6-8 age 10-16 age and 18 age of C.l. ; 2-5 age, 8-11 age of C.j. appear to be the maximum period of all ages. While the others are less than the former. C.o. grows similarly to all the age, except in the age of land 13 meanwhile it shows a remarkable differences. Studying from the difference among the species of each age-gradations, before the age of all C.j seems to be larger than that of C.l. observed from their appearance in formal, but the result based on t-test shows no discrepancies. C.l. and C.o. grow similarly except in the age of 6. C.j. is also similar to that of C.o. except in the age of all.

(b) Diamater breast high;

(1) Differences among the species;

The increment of D.B.H of C.l. is the largest of all, C.j. the next, C.o. is the least.

(2) Differences among the age-gradations;

During the age of 6-11 and 13 appear to be the maximum period of the three species, in the age of 12 and 14, being the same, the next, that of the age of 15-20, being also the same. is the least of all age-gradations which shows the minimum period of the increment.

(c) Basal area :

(1) Differences among the species ;

C.l. is the largest of all, C.j. the next, C.o. is found to be the least.

(2) Differences among the age-gradations ;

During the period of 9-20, the increment of the basal area, being hte same and is the maximum period of all age-gradation, during the age of 6-8, the next is regarded as the minimum period of all age-gradations.

(d) Volume increment :

(1) Differences among the species ;

The volume increment of C.l. is the largest form, C.j. is found to be the next; As the result based on t-test there reveals no remarkable differences between them. and therefore. show the facts that thsee differ- ences growth are in the same degree but greater than that of C.o.

(2) Differences among the age-agradations ;

During the age of 16-20. the volume increment of thet hree species being the same are found to be the maximum period of all age-gradations During the age of 11-15, the next, during the age of 3-11, being the same and is the least and found to be the minimum period of all age-gradations.

(3) Species x age-gradations ;

To study from the growth among age-gradation of each species, 19 and 20 age C.l. is found to be the largest, during the age of 16-18, the next, during the age of 11-15, next to the former, and during the age of 3-10, is the least of all age-gradations and show the maximum period of the increment.

Accoridng to the volume increment among the species of each age gradation C.l. is quite similar to C.j. except the age of 19 and 20, C.l is larger than, that of C.o during the age of 11-20, C.j. is larger than that of C.o. during the age of 7-20.

4. Couclusion.

Judging from the results mentioned above, it may be concluded that the site on the altitude of 700-1200m of the Neng-Kao Forest Expesimental Station in suitable to the growth of C.l and C.j. As the growth of C.o. is not so well, we should lay more stress on the research for site and the method of plantation.

With respect to the suitability of site based on the height increment of

C.l.and C.j, we find that the growth of C.j. is more suitable than that of the other one, but if based on the volume incremert rate, C.j. is less than C.l. That is to say C.j. is apt to be early matured. So that the retrogressive of the increment of C.j. is earlier than that of C.l.

八、 参 考 文 献

1. 吉田正男：測樹學要論 (1930)
2. 木梨謙吉：推計學を基とした測樹學 (1954)
3. 范福仁：田間試驗之設計與分析 (1947)
4. 劉慎孝：杉木及柳杉在不同生地上之生長研究 (1950)

香茅油主成份之分離及其物理性質之測定

The Separation Of Chief Constitutents of Citronella Oil and the Measurement of Their physico-chemical Constants

葛　其　龍

by　c.　L.　kuh

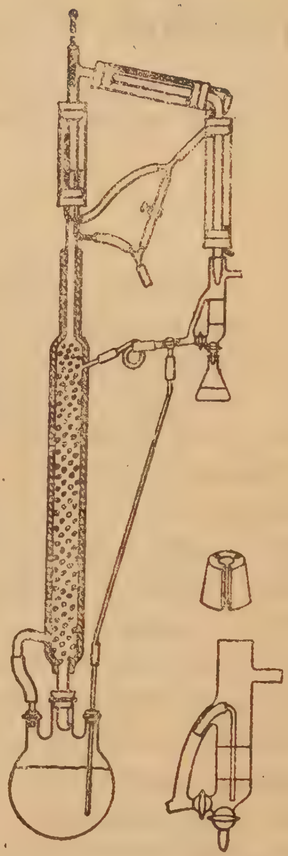
民國四十三年夏季臺中縣立工業試驗所曾委托本院農化系行下列各項有關香茅草及香茅原油之試驗：(a) 香茅草水蒸汽蒸溜時各條件之探討，(b) 香茅原油主要成份之分離及其物理性質之測定及 (c) 薄荷腦之合成試驗，以下所刊載者，係 (b) 項部份者其原始資料曾送該所，以無專刊可資發表，爲此再將該項資料綜合整理後，送請本院之農林學報刊載之。

本省普遍栽培之香茅草係由爪哇移植而來之 Cymbopogan, Winterianus, Jouitt 種其採油率約爲 0.6~0.7%，計爲錫蘭種之倍，日據時代其種植地區祇限於新竹州，即今新竹、苗栗縣下，光復後由於外銷之刺激，香茅原油之生產量直線上昇（民國三十六年爲11,524公斤，三十七年亦祇 61.006 公斤，而至民國四十二年則爲 2.527·000 公斤，即約 200 倍於民國三十六年之生產量），但其間變幻頗多，民國三十九年冬季，本省產香茅油在美國市場之價格，每磅約合新臺幣四十元至四十五元之間，該時幣制改革伊始，幣值遠較現下者爲高，其獲利之豐厚，自可想見，翌四十年春起，國際市場價格即開始下跌，最甚時每磅祇合臺幣四元乃至四元伍角左右，或爲最高價格時之十分之一，考慮幣值之低落時當益更甚；祇達生產成本之三分之一，爲此香茅草農傾家蕩產者續出。不祇價格如此低落，且貿易商亦由於外銷阻塞不事大量收購，脫售不易，當時苦境香茅草農迄今思之猶有餘悸，故至今仍乏再事大規模栽植者。四十三年起，香茅原油價格又漸昇，政府有鑒於省產香茅油獨覇世界市場，爭取外滙，寄益於經濟建設殊多，一反往昔放任政策而採扶植，並貸款聯營政策；既可保障香茅農之收益，又可除去外銷時不必要之競爭。今春來香茅油又成輸出物資之寵兒，可稱即此政策之端現。

臺中縣下普遍栽植香茅草之歷史開始於本省光復後，香茅油迭現景氣之時，但論其先天條件，亦至佳良，蓋臺中縣與苗栗縣接壤他區，多爲山坡及砂礫乾燥之他，至適於栽植香茅草，且縣下丘他頗多故種植面積增加尤速。臺中縣立工業試驗所有鑒於其本身之使命，故一面就香茅草蒸汽蒸溜時各條件予以探討，以爲一般香茅農增加產量之指導，他方冀將其主成份分離，以便個別銷售時，價格更能看好，且亦可供省內之應用及爲合成薄荷腦之先驅。按美、日、法諸國，其大量收購省產之香茅油者，乃由於各國之薄荷腦消費量激增，天然產者供不應求，故以香茅油之主成份Citronellal 以爲合成薄荷腦之原料，據調查所得，外銷之香茅油，其百分之六十以上即供此目的之用，而另一主成份 Geraniol 則供作廉價香料之用，但各該國於廉價香料之供應，不虞匱乏，故可知其採購目的，係在分離出 Citronellal 一成份以爲合成薄荷腦之用。反顧省產香料種類頗多，但論品質及數量時仍須仰給於國外，且香料之需求，與日俱增，故如設法將 Geraniol 分離再製成 Geraniol Acetate, Geraniol Benzoate, Geraniol Cinamate, Geraniol Nitrobenzoate, Geraniol Phenylacetate, GeraniolSalicylate 及 Geraniol Stearate 等酯類當可俾益於需求日殷之香料一問題之解決。爲此如在省內能將香茅原油之主成份分離之，以 Citronellal 外銷各國，而以 Geraniol 供應國內市場時，當更爲理想也。

I. 主成份之分離及精製

A. 主成份之分離。



香茅油所含二主成份 Citronellal 及 Geraniol 之沸點不同，（在後之物理性質測定中尚須提及之），故可藉分段蒸溜（Fractional Distillation）以行分離之；但在常壓下每難如理想，且易惹致分解，各部份之收量，爲所影響而有低減之傾向，故須在減壓下行之。其詳細原理，因無關宏旨，故予省略。但須予說明者，即此次試驗係採用C. A. Doran 式（如圖）之分溜裝置而稍予改良者，即以電熱器加熱部份能將其溫度調節之，並圍以石棉製中空柱以保溫，而在分溜柱（Fractionating Column 外部繞以微細之電熱線，通以電流後，可使分溜柱保持一定溫度，而使蒸溜不因分溜柱太長（以如此可增加其分離效果），而影響其溜出速度。

在上述裝置及條件下分溜時，其溜分（Distillate）通常分爲七部份，在收集時頗感繁瑣。

此物理的分離法，其難點即在此。試以減壓度 20mm 時爲例，其溜分之區分約如次：

I. 90°C/20mm. 以下 } 溜分以 Camphene $C_{10}H_{16}$ 爲主
II. 90°～95°C/20mm }

III. 95°～105°C/20mm. 主成份Citronellal ($C_{10}H_{18}O$)

IV. 105°～115°C./20mm. } 中間物包括 Borneol
V. 115°～121°C./20mm. } $C_{10}H_{17}OH$, Linalol $C_{10}H_{18}O$ 等

VI. 121°～128°C./20mm. 第二主成份 Geraniol $C_{10}H_{18}O$

VII. 128°C 以上/20mm. Residue 包括 Citronellal, Geraniol 之 Ester 及高沸點部份之 Sesquiterpene 類，但其量至微。

香茅原油在上述原理下行減壓分溜時其各部溜出量間，因減壓度之不同，其量亦示有不同。下表即係香茅原油在各種減壓下，再將各溜出分溫度予以適當調節後測定而得之各部份之溜出量之數值。

壓力3mm. 試料重 472g.	沸點(°c)	60°以下	60°～65°	65°～70°	70°～80°	80°～97°	97°～135° residue
	收量(g.)	54	51	76	55.5	96.5	60
壓力4mm. 試料重 1484g.	沸點(°c)	65°以下	65°～80°	80°～90°	90°～105°	105°～123°	residue
	收量(g.)	48.5	503.5	38.5	614.5	138.5	
壓力5mm. 試料重 450g.	沸點(°c)	67°以下	67°～75°	75°～94°	94°～99°	99°～123°	residue
	收量(g.)	18.5	137.5	34	150.5	33.5	
壓力6mm. 試料重 390g.	沸點(°c)	65°以下	65°～78°	78°～85°	85°～93°	93°以上	residue
	收量(g.)	40	107.5	29	77.5	27	

壓力 10mm. 試料重 365g.	沸點(°c)	68°以下	68°~84°	84°~89°	89°~95°	95°~113°	113°~130°
	收量(g.)	51	77	59.5	18	88	26 residue
壓力 15mm. 試料重 374g.	沸點(°c)	75°以下	75°~84°	84°~93°	93°~99°	99°~115°	115°~132°
	收量(g.)	18	35	87	67	83	27 residue
壓力 20mm. 試料重 824g.	沸點(°c)	90°以下	90°~95°	95°~105°	105°~115°	115°~121°	121°~128°
	收量(g.)	26	15	270	106	97	158.5 residue
壓力 20mm. 試料重 855g.	沸點(°c)	90°以下	90°~95°	95°~105°	105°~115°	115°~121°	121°~128°
	收量(g.)	22	20.5	284.5	67	60.5	257 residue
壓力 20mm. 試料重 2484g.	沸點(°c)	90°以下	90°~95°	95°~105°	105°~121°	121°~128°	residue
	收量(g.)	75.5	55	805	458	748.5	
壓力 30mm. 試料重 333g.	沸點(°c)	97°以下	97°~113°	113°~123°	123~128°	128°~132°	residue
	收量(g.)	40.5	73.5	57	66	28	
壓力 40mm. 試料量 315g.	沸點(°c)	95°以下	95°~110°	110°~116°	116°~122°	122°~136°	residue
	收量(g.)	39	23	70.5	44	81	
壓力 55mm. 試料重 412g.	沸點(°c)	103°以下	103°~121°	121°~133°	133°以上		residue
	收量(g.)	78	125.5	56	88		
壓力 77mm. 試料重 309g.	沸點(°c)	112°以下	112°~119°	119°~133°	133°~140°	140°以上	residue
	收量(g.)	70	40.5	80	59	31	
壓力 1atm. 試料重 324.5g.	沸點(°c)	150°以下	150°~185°	185°~210°	210°~235°		residue
	收量(g.)	20.5	29	65	167.5		

註：表中所列在各減壓度下之沸點區分除 20 mm. 者以外，其餘均係依其實際溜出速度而予定奪者。減壓度 4 mm. 及 20mm. 時試料量採取特多者，乃因經預備試驗之結果，知在此條件下，最易達分離目的故。再減壓度 4 mm 在一般設備下，頗難控制，而 20 mm 一減壓度反是，故試驗次數特多，其前後之試料量間之差，亦相當懸殊蓋藉此以求取一精密之平均數值。

再依小野嘉七氏所作之 Citronellal 在各壓力下，沸點變更之試驗可列表如下：

壓力 (mm.)	沸點 (°c)	壓力 (mm.)	沸點 (°c)	壓力 (mm.)	沸點 (°c)	壓力 (mm.)	沸點 (°c)	壓力 (mm.)	沸點 (°c)
800	208.96	400	181.60	80	131.00	30	106.30	6	74.30
760	206.93	300	171.35	70	127.60	20	97.62	5	71.30
700	203.40	200	158.00	60	123.65	15	91.42	4	67.10
600	197.30	100	137.30	50	119.10	10	83.65		
500	190.20	90	134.40	40	113.40	8	79.50		

以此表為準再將前表中之該當之 Citronellal 之溜分計算得其百分率時，又可得下表：

壓力 (mm.)	沸點區分(°c)	百分率	壓力 (mm.)	沸點區分(°c)	百分率	壓力 (mm.)	沸點區分(°c)	百分率
3	60°～76°	26.90	10	68°～84°	21.12	40	110°～116°	22.36
4	65°～80°	33.93	15	84°～93°	23.29	55	103°～121°	30.46
5	67°～75°	30.58	20	95°～105°	平均 32.81	70	119°～133°	25.97
6	65°～78°	27.56	30	97°～113°	22.08	1atm.	185°～210°	20.03

在上表中其收率在 30% 以上者計有減壓度 4mm. 5mm. 20mm. 及 55mm. 時，再探討其第二主成份之 Geraniol 在該數減壓度下之溜出量，其成績亦佳，而尤以 20mm. 下時最稱理想猶似前述 4mm. 5mm. 二減壓度，在一般設備下頗難控制，而 20mm. 及55mm. 則稍易再。視 20mm. 下之 10mm. 及 15mm. 兩減壓度下，其收率遞增，頗為規則，而由其上之 30 mm. 一減壓度起，又作規則下降，故作多量分離時至為有利。在 55mm. 減壓度上下，情形大致相似。

B. Citronellal 及 Geraniol 之精製。

由上述減壓分溜方法而得之二主成份，由於沸點區分有欠精密，故難稱純粹（在後節物理特性試驗中尚有詳盡之對照數值）。如再要精製時勢須借重化學的方法，茲分二部份簡述之如次：

(1) Citronellal 部份。

Citronellal 係 3.7-Dimethyl-7-Octene-1-Aldehyde (Limonene form) 及 3.7-Dimethyl-6-Octene-1-Aldehyde (Terpinolene form) 之混合物，其比例則不一定。當其縮合 (Condensation) 時則變為環狀化合物，與 Terpene 有密切關係；由下列構造式以觀，因有二重價鍵 (Double bond)，故亦有名之為 Olefinic Terpene 者。

$$\begin{matrix} CH_2 \\ CH_3 \end{matrix}\!\!>\!C-CH_2-CH_2-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-C\!\!<\!\!\begin{matrix} H \\ O \end{matrix}$$

中文名：

3.7-Dimethyl-7-Octene-1-Aldehyde　　3.7-二甲基(代)辛烯-(7)-醛-(1)

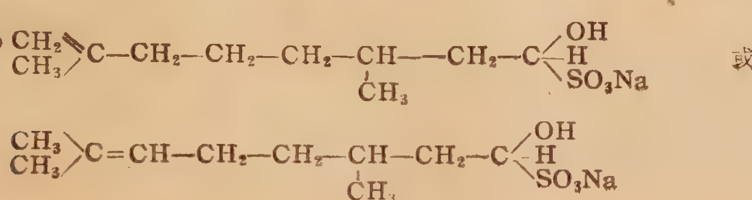
$$\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\!\!>\!C=CH-CH_2-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH_1}}-CH_2-C\!\!<\!\!\begin{matrix} H \\ O \end{matrix}$$

3.7-Dimethyl-6-Octene-1-Aldehyde　　3.7-二甲基(代)辛烯-(6)-醛-(1)

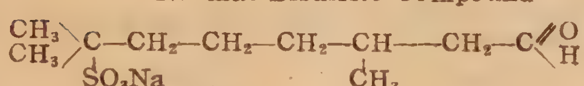
再由於 Citronellel 具有非對稱碳原子 (Asymmetric C-atom)，為此有 d-, l- 及 dl 型之光學異性體 (Optical isomers)，但通常祗有 d- 型較多量存在之。由於 Citronellal

具有醛基（-CHO）及乙烯基（—C=CH），故其性質顯現不太安定，例如受日光照射及在適當氧化試劑存在之下，能形成複雜的混合物，諸如酮類（Ketones），β-Methyl Adipic Acid, Isopulegol, Methone 等。再當貯藏不適當時 Citronellal 極易變成樹脂狀物，據 Elsbach 稱，Citronellal 被空氣氧化一部成 Citronellic Acid，另一部份成過氧化物。猶如前述，Citronellal 具有甚强之環狀化趨向，在酸之存在下，極易形成 Isopulegol，再繼續進行時，最後能至薄荷腦（Menthol）一階段。常用之 Citronellal 之精製法爲 Tiemann-Zimmermmann 氏法。

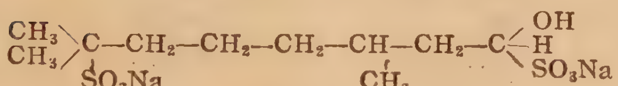
其原理係利用醛類能與酸性亞硫酸鈉溶液結合，形成一種結晶，再用乙醚苯等洗滌其中不結合之其他成份。然後利用酸或鹽基去分解此結晶而得遊離之醛類，再用水蒸汽蒸溜法以得純粹者。Citronellal 因係一種高級不飽和醛，因此亦可利用此法自粗製 Citronellel 以精製之。Citronellal 具有乙烯基及醛基，故在理論上應有三種亞硫酸鈉之化合物，實際上此三種亞硫酸鈉化合物均存在之。

(a) 

Normal Bisulfite Compound

(b) 

Hydrosulfonic Compound

(c) 

Dihydro-disulfonic Compound

在正常狀況下生成（a），若酸性亞硫酸鈉存在量過多時，則生成（c），但此 Dihydro-disulfonic Compound 爲稀鹽基溶液作用而生成（b）。實驗之法係以 Phenolphthalein 字作指示劑使用稀硫酸以中和高濃度之無水亞硫酸之溶液。加入 2 % 之無水硫酸鈉，移入冰箱中冰冷之。將該冰冷溶液用攪拌機快速攪拌，同時徐徐注加粗製 Citronellal，則生成白色泡沫狀之 Citronellal 之酸性亞硫酸鈉化合物。以 10% 之醋酸溶液中和之，但最後須使其仍保持微鹼性。再將溫度保持在 20°C 以下，繼續攪拌一小時以使其反應完全，然後以吸引過濾器濾過之；能得一種白色糊狀結晶，再以遠心分離器將其附着物質除去之。將該乾燥結晶溶於少量之沸水中，在分液漏斗中，再與乙醚及濃鹽基共振盪之，則 Citronellal 成透明溶液浮於上層，小心分離出後，再以水蒸汽蒸溜之，則可得純粹之 Citronellel，茲將實驗中各使用量及收量等列表如次：

	粗Citronellal C.C.	Na_2SO_3 % aq. soln.	C.C.	PH	溫度 °c	攪拌時間 hr.	水蒸汽蒸溜時間 hr.	收量 C.C.	備註
1	300 C.C.	20%	1200c.c.	强酸性	22°～24° °c	2hours	2hours	少量	
2	300	25	1200	强酸性	22°～24°	〃	〃	〃	
3	100	20	600	4.6～5.0	22°～24°	〃	〃	27	

4	100	20	800	4.6~5.0	23°~24°	〃	〃	32
5	100	20	600	4.6~5.0	21°~24°	〃	〃	24
6	100	20	1000	7.6~7.8	12°~14°	〃	〃	72
7	100	25	1000	7.8~8.0	14°~18°	〃	〃	99

上項實驗結果綜合時，可得如下之初步結論：

(1) 實驗時亦曾使用 10% 及 15% 之酸性亞硫酸鈉溶液，但收量不佳，故推賞使用 20% 及25%者。再粗 Citronellal 之加入量，亦以酸性亞硫酸鈉溶液之 1/8 乃至 1/10 爲宜。

(2) 配製之酸性亞硫酸鈉，須將其冰冷後供用，則能促使生成多量之 Citronellal 之化合物，已於實驗法中提及，如由上表可知反應溫度在 12°~14° 間與 22°~24° 間，結果收量之差，前者高出後者一倍以上。

(3) 反應最適之 PH 度在微鹼性時最佳，由上表可知 7.6~8.0 之間，最後收量驟增；在酸性下則因生成之化合物，其溶解度有增大之傾向故也。

(4) Citronellal 之酸性亞硫酸鈉結晶再溶解時，應該使用溫水或極少量之沸水，以溫度過高，有惹致 Citronellal 含分揮發之虞，而使結果收量低減。

(5) 由此精製而得之 Citronellal，其純度頗高，尤以上表中試料 (4) 者，茲列其比較數值如次：

	純 Citronellal (由 Allens Commercial Org, Chem, Vol. IV)	製得之 Citronellal (4)
沸 點	206°C	208°C
屈折率	1.448	1.448
旋光度	±8°	+8°30′
比 重	0.877	0.877

(II) Geraniol 部份。

Geraniol 係一高級不飽和醇，與 Linalol 爲異構體 (Isomers)，即二者之分子式均爲 $C_{10}H_{18}O$ (或 $C_{10}H_{17}OH$)；但Geraniol 係光學不活性體，而 Linalol 則具有 ±20° 之旋光度，再二者之沸點相差亦甚大 (Geraniol 230°C, Linalol 197°C)。Geraniol 與水在加壓釜 (Autoclave) 中加熱至 200° 時，則其一部份變成 Linalol。Geraniol 之分子式如下，有 α- 型與 β- 型之別，天然產者可視作係二者之混合物。

$$\begin{matrix} CH_2 \\ CH_3 \end{matrix}\!\!>\!C{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_2{-}\underset{\underset{\displaystyle H{-}C{-}CH_2OH}{\|}}{C}{-}CH_3 \qquad \alpha\text{-form}$$

$$\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\!\!>\!C{=}CH{-}CH_2{-}CH_2{-}\underset{\underset{\displaystyle H{-}C{-}CH_2OH}{\|}}{C}{-}CH_3 \qquad \beta\text{-form}$$

純 Garaniol 係無色具有玫瑰香味之油狀液體，流動性甚大，不因冷却而晶出，不溶於水而能溶於酒精中。其分離精製之法頗多，如 Jacobsen 氏，Bertram 氏，Gildemeister 氏，等均利用無水化氯鈣與 Geraniol 能結合生成 $(C_{10}H_{17}OH)_2$。$CaCl_2$ 一複鹽而得分離之。Jonos Wood 氏使用 Hexane 改進上述方法而得良好之結果。Geraniol 亦可與無水Phthalic Acid 加熱或用 Geraniol 之鈉化合物加無水 Phthalic Acid, 生成 Geranyl Phthal Ester 再將此酯變成銀鹽，再經分別結晶等手續最後將此結晶加水分解，則可得純粹之 Geraniol。惟手

續麻煩，費時尤多，而最後收量則甚鮮少，故此法殊少實用價值難期推廣也。茲將各法及實驗結果分述之如下：

(一) 濃鹽基法——粗製 Geraniol 中含有其他之醛類，可使與濃鹽基共煮沸之，則形成一等赤褐色樹脂狀沈澱而得除去之，藉此以精製 Geraniol. 於大型圓底蒸溜燒瓶中，盛入配就之30%酒精鉀溶液 (Alcoholic KoH Solution)，加入粗製 Geraniol (其比約為 1:1 或 ⅔:1)，裝以冷凝管浸於水浴 (Water Bath) 中加熱兩小時左右。然後將冷凝管卸下，而附以水蒸汽蒸溜裝置；當進行蒸溜時初溜出者為酒精及水之混合物，稍後俟溜出物呈乳白色混濁時，即為 Geraniol 及水之混合物。因二者不相混淆，故比重較輕之油分浮於上部，此時即可嗅到精製 Geraniol 之特異香味，蒸溜完畢後用分液漏斗分離 Geraniol 及水，以所得之 Geraniol 再用減壓分段蒸溜法，溜取 121°～128°C/20mm. 間者，則可得精純之 Geraniol。

	粗 Geraniol C.C.	30% C_2H_5OH-KOHSoln C.C.	加熱時間 hr	水蒸汽蒸溜時間 hr	收量 C.C.	收率 %	備註
1	60 C.C.	60 C.C.	2小時	2 小時	47.5C.C.	79.2%	
2	60	100	2	2	43.5	72.3	
3	60	120	2	2	48	80	
4	60	60	3	2	47	78.3	
5	60	100	3	2	46	77	
6	60	120	3	2	51	84.5	
7	120	240	3	2	102	85.5	

實驗結果猶似上表，此實驗中須注意者乃 KOH-酒精溶液與粗製 Geraniol 共熱以除去醛類雜質時，加熱不可太猛，不然促使 Geraniol 起分解而影響最後收量也。表中收率一項，似無大差但由實驗可悉加入之粗 Geraniol 量為 30% 酒精鉀溶液之半時，其收率頗高。

(二) Jones-Wood 氏法——Gildemeister 氏等之直接添加無水氯化鈣於 Geraniol 之方法，僅可將 25% 左右之 Geraniol 轉變成 $(C_{10}H_{18}O)_2$。$CaCl_2$ 一複鹽。H. A. Jones 與 J. W. Wood 氏因其收率過低，而將其改良之，即在盛器中，裝置一快速攪拌器其上附一冷凝管以防止盛器中已烷之逃逸。然後添加粉末狀之無水氯化鈣，使懸浮於已烷 (Hexane C_6H_{14}) 中，再徐徐加入 Geraniol，快速攪拌二小時，再用吸引濾過器過濾之，並以已烷洗滌二、三次。用冰水溶解此結晶，使用分液漏斗分離出 Geraniol，再加入少許無水芒硝以行脫水，由此而得之 Geraniol 再經減壓分溜以精製之。已烷係汽油之主成份，本係一極普通之物質，但省內因其用途不廣，故無單獨出售者。實驗室中分離時，又因條件不够，難予單離之，雖曾就詢於石油公司，亦未得要領；故實驗時以石油醚 (Petroleum Ether，其成份為欲調節沸點，頗有出入，但仍以已烷為其主成份) 以代替已烷。再盛器訂製，頗費周章，故使用大型圓錐形燒杯 (Conical Beaker)；雖能將攪拌器納入，但無法安置冷凝管於其上，為此無法防止已烷之逃逸。再據Jones-Wood 氏之研究，彼等曾以戊烷 (Pentane C_5H_{12}) 代替已烷，但其結果殊欠佳云。石油醚雖以已烷為主成份，但尚含有戊烷及庚烷 (Heptane C_7H_{16})，故於收率之影響至鉅也。

下表係實驗結果，由於上述諸點，故收率不高。

	粗製Geraniol C.C.	石油醚 C.C.	無水氯化鈣 g.	攪拌時間 hr	收 量 C.C.
1	200 C.C.	1000C.C	200g.	3 小時	30 C.C.
2	100	450	100	2	35
3	100	500	100	3	38
4	50	500	75	3	27
5	50	500	100	3	29
6	50	500	50	3	27

II. 物理性質之測定

以下係將前項物理的分離方法而得之各溜分之物理特性，予以簡單測定，藉之可推定其純度；蓋香茅油在輸出物資中之重要性已如前述，故近頃其檢驗標準至為嚴格，而經營斯業者因不知適從故常感困惑，下列數值或可為其借鑒也。但此處所列者，係藉器械測定之比重，折光率，分子屈折及比屈折、旋光度，沸點及酒精中之溶解度等數項目，至其色，香及螢光等憑直觀以衡定者則未列入。

(一) 比重 (Specific Gravity)——使用Ostwald-Sprengel's Pycnometer 在30°C測定之。精密秤量乾潔之 Pycnometer，然後盛蒸溜水至刻度，調節溫度至 30° 而秤量該時之水重，再去水，烘乾，再盛入縣述所得之各溜分於其中，再復調節其溫度，秤量，以下式計算得其結果。

$$d_t^t = \frac{W'}{W}$$ W' 係 t° 時試料之重量。 W 係 t° 時水之重量。

	樣 品	水 重	樣 品 重	d_{30}^{30}
1	90°C/20mm.以下	0.4482	0.3820	0.8522
2	90°~95°C/20mm.	0.4975	0.4322	0.8687
3	95°~105°C/20mm.	0.7600	0.8626	0.8810
4	105°~115°C/20mm.	0.4482	0.3902	0.8706
5	115°~121°C/20mm.	0.4465	0.3937	0.8817
6	121°~128°C/20mm.	0.4975	0.4396	0.8836

(二) 折光率 (Refractive Index) —— 或稱屈折率，又稱折光指數，使用 Abbe's Refractometer，所用試料量至少，操作簡便，而結果可即刻知曉，再精確度亦高。

	樣品	折光率
1	90°C/20mm. 以下	1.4559
2	90°~95°C/20mm.	1.4499
3	95°~105°C/20mm.	1.4581
4	105°~115,C/20mm.	1.4658
5	115°~121°C/20mm.	1.4680
6	121°~128°C/20mm.	1.4645

(三) 分子屈折 (Molecular Refractivity) 及比屈折 (Specific Refraction) ——純粹油料或近於純粹之油料之化合物之判定，屢用分子屈折，其計算數式如下：

$$\text{Lorentz-Lorenz' sEquation} = \frac{n^2-1}{n^2+2} \cdot \frac{M}{d}$$

n 試料之屈折率
M 試料之分子量
d 試料之密度

至於比折光係不受測定時之溫度壓力及密度等之影響而得之一物理常數，其計算式爲

$$\text{Specific Refraction Equation} = \frac{n^2-1}{n^2+2} \cdot \frac{1}{d}$$

玆將計算結果，列表如下：

	樣品	屈折率	比屈折	分子屈折
1	90°C/20mm. 以下	1.4559	0.4211	65.6973
2	90°~95°C/20mm.	1.4499	0.4089	63.8036
3	95°~105°C/20mm.	1.4581	0.4088	63.7821
4	105°~115°C/20mm.	1.4658	0.4137	65.3668
5	115°~121°C/20mm.	1.4680	0.4152	64.7719
6	121°~128°C/20mm.	1.4645	0.4119	63.4444

(四) 旋光度 (Optical Rotatory Power) ——天然精油多數均係光學活性者，而合成精油則多爲不活性者；因此精油之旋光度，常可用以判定其中混有僞和劑與否，亦可決定該精油之品位。測定旋光度用 Laurent's Half-Shadow Polariscope。旋光度以 α 代表之，$\alpha = a/l$ 式中 a 係實測得之迴轉角，而 l 係試料液之厚度。

	樣品	實測值	補差	零位點	旋光度
1	90°C/20mm. 以下	140.25	0.03	182.75	−42.47
2	90°~95°C/20mm.	172.25	0.18	182.75	−10.32
3	95°~105°C/20mm.	188.25	0.12	182.75	+5.62

4	105°~115°C/20mm.	189.75	0.08	182.75	+ 7.18
5	115°~121°C/20mm.	183.00	0.02	182.75	+ 0.27
6	121°~128°C/20mm.	0	0	0	0

(五) **沸點** (Boiling Point) ——純粹物質均具有一固定之沸點，在 759.2mm.（測定時之氣壓）下，由減壓分溜而得之各溜分之沸點測得其數值如下：

	樣品	沸點
1	原油	211°C
2	90°C/20mm. 以下	182
3	90°~95°C/20mm.	195
4	95°~105°C/20mm.	202
5	105°~115°C/20mm.	211
6	115°~121°C/20mm.	222
7	121°~128°/20mm.	227

(六) **酒精中溶解度** (Solubility in Alcohol)——溶解度常可應用之以評定其品質，實際應用之例亦不鮮，香茅油中各溜分能溶於酒精，因溫度及酒精之%，而稍有不同，在 30°C, 80% 之酒精中各溜分之溶解度如下表。

	樣品	酒精中之溶解度
1	原油	1容
2	90°C/20mm. 以下	1.6~1.7容
3	90°~95°C/20mm.	1容
4	95°~105°C/20mm.	1容
5	105°~115°C/20mm.	0.8~0.9容
6	115°~121°C/20mm.	0.7~0.8容
7	121°~128°C/20mm.	0.5容

參考册籍：

(1) Gildemeister & Hoffman: The Volatile Oils, 2nd Ed.
(2) E. Guenther: The Essential Oils.
(3) E. Guenther: Geraniol in Citronellal.
(4) Allen: Commercial Org. Chem.

(5) Jones-Wood: Preparation of Pure Geraniol, Ind, Eng. Chem. 34, 448 (1942)
(6) 臺灣銀行編：臺灣經濟月刊 (Vol. 12, No. 2)
(7) 加福均三：香茅類とその精油。
(8) 平尾子之吉：日本精油化學。
(9) 緒方近藤：化學實驗操作法。
(10) 後藤格次：有機化學。

The Separation of Chief Constitutents of Citronella Oil and the Measurement of Their Physico-chemical Constants

by

C. L. Kuh

Summary

Since the summer in 1954, the Agricultural Chemistry Department of the Taiwan Provincial College of Agriculture accepted the request of the Industrial Test Institute of the Taichung District to take the charge of the research relating to the following items about citronella and citronellol; (a) the conditions available for the steam distillation of citronella; (b) the separation of the chief constituents of the crude oil and the determination of their physicochemical constants; (c) the synthesis of menthol. In this paper only the subject in item (b) is concerned.

The citronella oil in one of the special products in Taiwan, the quantity of its production has been increased year by year after the world war II, and therefore it plays an important role in the establishment of Taiwan economy For it is an export goods so it is often influenced by the fluctuation in the foreign market, rendering much trouble to the producers. In order to resolve this trouble, the Industrial Test Institute of Taichung District has schematized to increase the % yield of the crude oil by searching of favorable conditions for the steam distillation of citronella in one way and to separate the two chief constituents, citronellal and geraniol, in the other, hoping to sell the citronellal to foreign countries for the United States and French like to buy it as a raw material in synthesis of menthol and the geraniol, after esterification, may be used as a cheap perfume inland It is to be supposed that the market price of the product could be stablized and the the stagnancy of trade could be minimized if the scheme is carried through.

we here use the vaccum distillation to separate geraniol from citronellal the method originated from C. A. Doran, and it is now modified in order to increase the efficiency of yield. The distillations have carried out at 20 mm vaccum, and the data are shown in the following list.

I. Below 90°C, II. 90°-95°C } the chief constituent in distillate is camphene, $C_{10}H_{16}$

III. 95°-105°C- the chief constituent is citronellal, $C_{10}H_{18}O$.

IV. 105°-115°C, V. 115°-121°C } the distillate containg borneol $C_{10}H_{17}OH$ linalol $C_{10}H_{18}O$ etc

VI. 121°-128°C- the second chief consituent geraniol $C_{10}H_{18}O$.

VII. Over 128°C- residue containing the esters of citronellal, and geraniol, and a trace of sesquiterpenes

We have carried out the work for the separation of the constituents under the reduced pressures, 3, 4, 6, 10, 15, 20, 30, 40, 55, 77 mm and 1 atm ,. and with reference of boiling points of citronellal at the different reduced pressures it is appeared from calculation that the % of yields are beyond 30% at the reduced pressure 4, 5, 20 and 55 mm; and it is concluded that the reduced ,prrssures 20 and 55 mm are preferable, for the work performed without any difficulty. The citronella and geraniol obtained from the fractional distillation must be purified. The citronellal is a unsaturated aldehyde and it reacts with acidic soduim sulfite to form a crystalline shbstance from which the citronallal can be free by decomposing it with acids or alkali. The purer substance is distilled again with steam to obtain a pure one. From the experiment the best result is obtained by mixing 1 part by weight with 8-10 parts of 20-25% acidic sodium sulfite solution, the reaction temperature is 12°-14°C and the PH of the solution is 7.6-8.0 In the purification of geraniol, for it contains other aldehydes we boil it with concentrated alkali solution to precipitate out a kind of brown resinous matter. The preliminary treated product is dissolved in normal hexane and in which anhydrous calcium chloride is added, a complex salt is formed; and it is then dissolved in cooled water and crystallized out from the same. The product is finally purified by fractional distillation under reduced pressure.

Citronella oil is a very important export goods so the regulation for its inspection is severely restricted, and therefore the specific gravity, refractive index specific refraction, molar refraction, degree of polarization, boiling point and solubility in alcohol are all enumerated in this paper for use as reference.

柑桔潰瘍病菌變異之研究

羅清澤　郭孟祥　吳文川

Studies on the Variation of Xanthomonas citri.

by

T.C. LO, M.S.Kuo and Wen-chuan Wu.

目　　次

一、緒　　言
二、實驗材料及方法
三、寄主植物組織內之菌落型
四、菌落型於人工培養基上之變異
五、各菌落型個體之形態
六、菌落型個體之碳水化物醱酵力
七、菌落型個體之病原性
八、討論及結論
九、摘　　要
十、參考文獻
十一、英文摘要

一、緒　　言

柑桔潰瘍病菌 (Xanthomonas citri) 自 Hasse [1] 發現以來，知其招致柑桔栽培上之重大損失，遂引起學者之注意，而從事多方面之研究。據以往之研究結果，已知柑桔潰瘍病菌 (Xanthomonas citri)之菌落型(Colony type)[4].[19]，糖類之分解能力[19]及莢膜形成力等[22]具有變異現象。

然有關 Xanthomons cirtri 之種種變異現象，至近尚欠詳盡之專篇報告。玆爲證實前人之觀察結果，並探求 Xanthomonas citri 之變異狀態，曾自不同地區採集不同柑桔品種之罹病組織，從事分離試驗，以期明瞭該菌菌落型之種類及其自然分佈之情形。同時進而觀察不同菌落型個體在形態，碳水化物醱酵能力及病原性等方面之變異情形。

二、實驗材料及方法

本試驗所用細菌，均係自柑桔類植物之罹病組織依平面劃線分離法 (Dowson's Streaking Method for Isolation) [15] 分離而得者。分離用之罹病柑桔組織，係採自臺灣西部各主要柑桔園。

Xanthomonas citri 之各菌落型，於人工培養基上易互起變異，爲求其穩定，故每次進行形態，碳水化物醱酵力及病原性等項試驗前，皆將 B-3，B-4 兩菌株中各型菌落之純粹培養，而分別塗佈於 Nutrient agar plate 上作短期更新培養，以選取最典型之菌落以供各項試驗之用。玆將 B-3，B-4 兩菌株之來源及其所有菌落型名稱等，列表如下：

第一表　B-3，B-4 兩菌株之來源及由其分離所得之菌落型

Table 1. Source of isolates B-3 and B-4 used throughout this experiment and the kinds of colony type isolated from it.

菌株 Isolate	採集日期 Date of Collecting	採集場所 Location	寄主植物 Host	分離部位 Tissue used for Isolation	分離所得菌落型 Colony types isolated
B-3	Oct.25 1955	orchard of Agricultural college 農院果園	Citrus grandis 盤谷文旦	Stem	S,R,R′
B-4	Do.	Do.	Do.	Leaf	S,S′

除另有註明外，本試驗所用各菌落型之各個體，皆於含有 2.0% 洋菜 (agar)，PH 7.0 之 Nutrient agar plate 上，置於 26°C 之定溫箱內培養 48 至 60 小時者。

三、　寄主植物組織內之菌落型

為探究各種菌落型，在自然界中之分佈情形及其性質，自民國 44 年 5 月至 45 年 1 月間從事試驗。曾廣泛採集本省西部各主要柑桔園之罹病品種，分離試驗，其結果如表二。

第二表　寄主植物組織內之菌落型分佈情形

Table 2. The distribution of colony types within diseased tissues of the host plant.

菌株 Isolate	採集場所 Location	採集日期 Date of Collecting	寄主植物 Host	分離部位 Tissues used for isolation	分離所得菌落型 Colony types isolated
B-1	臺中農院	1955,5-22	盤谷文旦 Citrus grandis	葉片	S　R′
B-2	嘉義農試所	1955,7-12	同上	同上	S　R′
B-3	臺中農院	1955,10-25	同上	莖部	S R,R′
B-4	同上	同上	同上	葉片	S , S′
B-5	同上	1955,11-18	同上	同上	S
B-6	同上	同上	同上	莖部	S
B-7	同上	1955,11-27	同上	葉片	S
B-8	同上	同上	同上	葉主脉	S
B-9	同上	1955,12-13	同上	葉片	S
B-10	同上	同上	同上	莖部	S
B-11	同上	同上	同上	葉主脉	S
B-12	嘉義農試所	1956,1-11	同上	葉片	S
C-1	臺中農院	1955,5-22	甜橙 Citrus sinensis	同上	S

C-2	臺中農院	1955,12-1	同　上	莖部	S
C-3	同　上	同上	同　上	葉片	S
E-1	同　上	1955,5-22	斗柚 Citrus grandis	同上	S
F-1	同　上	同上	石頭柚 Citrus grandis	同上	S
F-2	同　上	1955,10-25	同　上	同上	S
F-3	同　上	1955,11-18	同　上	同上	S
K-1	士林園試所	1955,7-10	Kausai lime citrns paradisi	同上	S,R
K-2	同　上	1955,10-30	同　上	同上	S,
I-1	同　上	1955,7-10	Istusa-Buntan citrus grandis	同上	S,R
I-2	同　上	1955,10-30	同　上	同上	S,
A-1	同　上	1955,7-10	安南赤皮斗柚 Citrus grandis	葉片	S,R′
A-2	同　上	1955,10-30	同　上	同上	S.
L-1	同　上	1955,7-10	Lemon Citrus limon	同上	S,R′
L-2	同　上	1955,10-30	同　上	同上	S
P-1	臺中農院	1955,10-25	葡萄柚 Citrus paradisi	同上	S
P-2	同　上	1955,10-29	同　上	同上	S
P-3	嘉義農試所	1956,1-1	同　上	同上	S
G-1	同　上	1955,7-12	暹邏文旦	同上	S,R′
G-2	同　上	1956,1-1	同　上	同上	S
S-1	員林	1955,11-27	酸桔 Citrus sunki	同上	S
S-2	同　上	同上	同　上	莖部	S
S-3	同　上	同上	同　上	葉柄	S
W-1	臺中農院	1955,12-1	Washington Navel Orange Citrus sinensis	葉片	S
W-2	同　上	同上	同　上	葉主脈	S
W-3	同　上	1955,12-13	Washington Navel Orange Citrus sinensis	葉片	S
W-4	同　上	同上	同　上	莖部	S

由第二表知 Xanthomonas citri 存在於寄主植物組織內者有四種不同之菌落型，第一型具有淡黃色，圓型，中高，表面平滑，濕潤而有光澤，全緣及粘質等特徵者，稱爲S型 (Smooth form)。第二型稱爲R型 (Rough form)，爲澄黃色，不規則菊花狀，中高，表面粗糙，周緣不規則波狀及革質之菌落。第三型暫稱爲R′型，色呈澄黃色，菊花狀，中高，表面粗糙，周緣規則波狀及革質等特徵之菌落。第四型暫稱爲S′型，呈小圓形，橙黃色，穹窿狀，表面平滑，濕潤而有光澤，全革及粘團質等特徵之菌落。

由分離試驗得知，此四型菌落中，最常見者爲S型及R型，而R′型次之，S′型最稀見。S型

常單獨或與其他菌落共存於罹病柑桔各品種中。其他三型菌落，除於極少數品種中與S型共存外，大多爲單獨存在。R 型多於夏季，分佈於盤谷文旦，安南赤皮斗柚，Lemon 及暹邏文旦等四品種中。S′ 型僅於晩秋，自盤谷文旦之葉片組織中分離而得之。

本菌雖於發病盛期中具有各型菌落，然至冬季則皆變爲S型，並以此型於寄主組織中越冬。

四、 菌落型於人工培養基上之變異

自上述分離試驗得知，Xanthomonas citri 於自然狀態下，除正常型(Normal type)之 S 型外，尙有三種變異型。爲究明各菌落型個體於人工培養基上之變異狀況，特將各型之個體培養於 Nutrient agar, Nutrient broth, Potato-nutrient agar 及 Potato agar 等培養基上，每隔一定時間，依平面劃線培養法檢查各型菌落之變異情形。其結果如表三：

第三表　　菌落型於各種培養基上之變異

Table 3. Conversion of the colony types on various culture media.

培養基 Media	菌落型 Colony types \ 日數 Day of incubation	2.	5.	10.	15.	20.
Nutrient agar	R	S	S	S,R′	S,R′,SRS	S
	R′	S	S′,S′	O,S′,S″	S	O,S,R.
	S	S′	S′,R′,SR	O	O	O,R′
	S′	O	O	O	O	O
Nutrient broth.	R	S	S,	O,S,S′,SR	O,S,S′,R′	S,SR
	R′	S	S,S′	S,S″,S′	S	S
	S	S′,R	O	O,SR	O	O
	S′	O	O	O	O	O
Potato-nutrient agar	R	S,R′	S	O,SR	S	S,S″,SRS
	R′	S	S,R	S,S″	S	S
	S	O,R′	O	O,R′,SS′	O,S′	
	S′	O	O			
Potato agar	R	S	S	S,SR	S,SR	O,S
	R′	S	S,S′	S′,S″,R	O′S	S,R,S″
	S	O,S′	O,R,SR	S,S′,SR	O	O,R′
	S′	O	O	O	O	O

O: Colony types being Same as the Original.

由第三表知，S′ 型於人工培養基上之性質最穩定，不易起任何轉變，但 R 型，S 型及 R′ 型等，無論培養基種類及培養日數之長短有形成 S′ 型之現象。反之，R 型，R′ 型及 S 型之性質不甚穩定，均易起菌落變異而形成更多種類之其他變異型，此等變異型之名稱，皆附以符號表明之。其菌落之大小，形狀，色澤及構造等特徵，均能以肉眼與 R,R′,S, 及 S′ 等型區別。各型菌落在培養基上顯示之變異性各有不同，雖無一定之相互關係，但於 Nutrient agar 上者恒較穩定，其所衍生之變異型種類較少。由此試驗結果，亦知各型個體於 Potato-nutrient agar 上之壽命長短不一。S′ 型培養至第十日，S 型於第二十日即停止發育，但 R 型及 R′ 型之發育反而較長。

Xanthomonas citri，除由寄主植物組織中分離之原有四型菌落外，於人工培養過程中，常衍生更多之變異型，此種不穩定性質，不但爲菌落型保存上之一大障碍，即於形態，碳水化物醱酵能力，及病原性等試驗之進行上，亦感不便。爲確定維持各菌落型之穩定性，乃就培養基種類，反應，水分，溫度及時間等因子，對菌落型變異之影響加以探究，其結果如第五、第六及第七表：

第四表　培養基 PH 值對菌落型之發育，出現及變異性之關係

Table 4. Relation of the PH value of media to the growth, the appearance and changeability of colony types.

PH 值 PH Values	日數 Days of incubation \ 菌落型 Colony types	R		R′		S		S′	
5.0	2	1.1mm	−(+)	1.1mm	−(+)	0.1mm	±(−)	0.3mm	+(−)
	3	1.5	−(+)	1.4	−(+)	0.1	±(−)	0.5	+(−)
	4	2.0	−(+)	1.7	−(+)	0.1	±(−)	1.5	±(+)
6.0	2	1.0	+(−)	1.3	−(+)	0.2	±(−)	0.6	+(−)
	3	1.3	+(−)	1.5	+(+)	0.6	+(−)	0.9	+(−)
	4	1.9	+(+)	1.5	+(+)	1.3	+(−)	1.2	±(+)
7.0	2	1.3	+(−)	1.0	+(+)	0.5	+(−)	0.6	+(−)
	3	2.0	+(−)	1.5	+(+)	0.9	+(−)	0.9	+(−)
	4	2.5	+(−)	1.5	+(+)	1.6	+(−)	1.0	+(−)
8.0	2	1.4	−(+)	1.1	±(+)	0.2	±(−)	0.8	+(−)
	3	2.0	−(+)	1.5	+(−)	0.8	+(−)	1.0	+(−)
	4	2.0	−(+)	1.9	+(−)	1.2	+(−)	1.1	+(−)

9.0	2	1.8	±(+)	1.3	±(+)	0.2	±(−)	0.6	+ (−)
	3	2.5	+(+)	2.0	±(+)	0.5	+(−)	1.0	+ (−)
	4	3.0	+(+)	3.0	±(+)	1.6	+(−)	1.3	+ (−)
10.0	2	1.3	−(+)	1.0	+(+)	0.1	±(−)	0.4	± (−)
	3	1.4	−(+)	1.2	±(+)	0.5	+(−)	0.6	± (−)
	4	1.5	−(+)	2.0	±(+)	1.1	+(−)	1.0	± (+)

\+ :　Having distinct character of colony type.
± :　Having less distinct character of colony type.
− :　Having indistinct character of colony type.
(+) :　Production of variant type.
(−) :　No production of variant type.
⊕ ; Growth, but no production of distinct colony.

由上表得知培養基之PH值，對菌落型之發育，特徵及變異型之出現具有密切關係。本菌於中性反應之培養基上，生長最適宜，各菌落型之特徵亦最明顯。除R型外，其餘各型皆未出現任何異型，但培養於酸性或鹼性培養基上之各菌落型個體之發育較差，特徵亦不顯著，且出現各種變異型。

培養基中之水分含有量，乃左右細菌增殖之主要因子，並對菌落型之特徵及變異型之衍生至關重要，第五表即爲培養基含水量對菌落型之出現及變異之試驗結果。

第五表　培養基中 Agar 含量對菌落型之發育，出現及變異之關係

Table 5. Relation of the percentages of agar to the growth, appearance, changeability of colony types

Percentages of agar \ Days of Incubation \ Colony types		R		R′		S		S′	
2.7	2	1.2mm	+(−)	1.0mm	+(−)	0.2mm	±(−)	0.7mm	+ (−)
	3	1.3	+(+)	1.3	+(+)	0.6	+(−)	0.9	+ (−)
	4	1.5	+(+)	1.8	+(+)	1.1	+(−)	1.3	+ (−)
[illegible].5	2	1.0	±(+)	1.3	±(+)	0.2	±(−)	0.5	+ (−)
	3	1.2	+(+)	1.6	±(+)	0.8	+(−)	0.7	+ (−)
	4	1.8	+(+)	2.0	±(+)	1.0	+(−)	[illegible]	+ (−)

2.0	2	1.3	+(−)	1.0	+(+)	0.5	+(−)	0.6	+ (−)
	3	2.0	+(−)	1.5	+(+)	0.9	+(−)	0.9	+ (−)
	4	2.5	+(−)	1.5	+(+)	1.6	+(−)	1.0	+ (−)
1.7	2	1.5	+(+)	1.5	−(+)	0.4	+(−)	0.6	+ (−)
	3	1.7	+(+)	1.9	−(+)	0.9	+(−)	1.0	+ (−)
	4	2.0	+(+)	2.0	+(+)	1.7	+(−)	1.0	+ (−)
1.5	2	1.3	+(+)	1.2	−(+)	0.6	±(−)	0.6	+ (−)
	3	1.6	±(+)	1.5	−(−)	1.0	±(−)	0.7	± (−)
	4	2.6	±(+)	1.8	−(−)	2.0	±(−)	1.3	± (−)

由第六表知，培養基中 Agar 之含量愈多，菌落之發育愈佳，其顯示之特徵亦愈明顯，但以含 2.0% 者爲最佳。

又從培養溫度與菌落型之發育，特徵及變異型出現之關係言，由第七表所示結果，得知溫度過高或過低，均非適宜，且菌落型亦易起變異。以 26 °C 最適於各菌落型之發育，其呈現之特徵斗最顯著，於此溫度下，除 R′ 型外，其餘各菌落型未見有變異型之出現。

第六表　培養溫度與菌落型之發育，出現及變異之關係

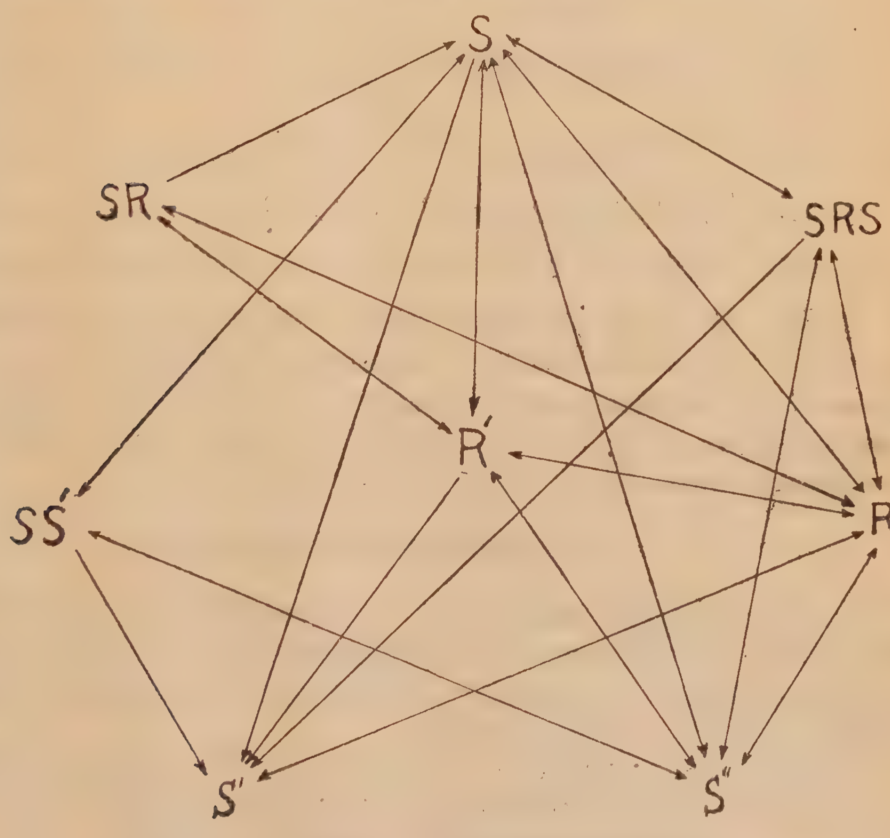
Table 6. Relation of temperature to the growth, appearance and changeability of colony types.

Temperature C°	Days of Incubation \ Colony tyges	R		R′		S		S	
o	2	1.2mm	+(−)	1.5mm	±(+)	⊕		0.4mm	+ (−)
	3	1.9	+(−)	2.0	±(+)	⊕		0.5	+ (−)
	4	2.0	+(−)	2.0	±(+)	⊕		0.5	+ (−)
32°	2	1.8	+(−)	1.8	−(+)	0.9	+(−)	1.0	± (−)
	3	1.9	+(−)	2.0	−(+)	1.5	+(−)	1.0	± (−)
	4	1.9	+(−)	2.0	−(+)	1.8	+(−)	1.0	± (−)
29°	2	1.8	+(−)	1.9	±(+)	0.9	+(−)	0.6	+ (−)
	3	2.0	+(−)	2.0	+(+)	1.5	+(−)	0.9	+ (−)
	4	2.0	+(−)	2.0	+(+)	2.0	+(−)	1.2	± (−)

26°	2	1.3	+(−)	1.0	+(+)	0.5	+(−)	0.6	+(−)
	3	2.0	+(−)	1.5	+(+)	0.9	+(−)	0.9	+(−)
	4	2.5	+(−)	1.5	+(+)	1.6	+(−)	1.0	+(−)
23°	2	0.9	−(+)	0.7	−(+)	0.1	±(−)	0.2	+(−)
	3	1.5	+(+)	1.1	−(+)	0.5	+(−)	0.6	+(−)
	4	2.0	+(+)	1.5	+(+)	0.9	+(−)	0.9	+(−)
19°	2	0.2	−(+)	0.2	−(+)		⊕	0.1	±(−)
	3	0.6	−(+)	0.6	−(+)		⊕	0.2	+(−)
	4	1.0	−(+)	1.0	−(+)	0.1	±(−)	0.6	+(−)

由上面之試驗結果，知Xanthomonas citri 於含有 Agar 2.0%；PH7.0 之 Nutrient agar 上，培養於 26° C，經 48-60 小時之更新培養，比較能維持各菌落型之穩定性。

依據上述結果，將各菌落型於人工培養基上之變異關係圖示如下：



第一圖　各菌落型於人工培養基上變異之相互關係

Fig. The variational mutuality of colonies on artificial cultural media.

五、各菌落型個體之形態

爲觀察各型個體之外部形態，取培養於 Nutrient agar 上之各型個體，以單染法及鞭毛染色法，分別染其菌體及鞭毛，同時取培養於 26°C 之 Potato agar slant 經 48 小時之各菌落型個體以莢膜染色法（Capsule stain）染其莢膜，所得結果如表七。

第七表 各菌落型個體之形態特性

Table 7. External morphological characteristics of the individual composed each colony type.

External characte-ristics / Staining method / Colony types.	菌體大小(μ) Size of cell	鞭毛 Flagella	莢膜 Capsule	異常形態 Involution forms
	Carbol fuchsin	Fisher q Conn's	Anthony	
R	1.68−0.84×0.84−0.56 (0.84×0.59)	單極毛	無	無
R′	1.82−0.98.×0.84−0.56 (1.33×0.72)	單極毛	無	無
S	1.96−0.84×0.71−0.42 (1.33×0.56)	單極毛	有	無
S′	1.26−0.56×0.84−0.42 (0.91×0.42)	單極毛	無	無

由上表知各菌落型個體之外部形態上之最大差異，乃爲莢膜之有無。各型中S型能形成莢膜，而R型，R′及S′型則均缺如。各型個體均具單極性鞭毛，但個體之形狀，大小互有出入，R′型之個體最大，多由短桿狀或長桿狀而成。R型個體最小，多爲短桿狀個體。S型與R′型相似，其個體多呈長細桿狀，S′型與R型相似，但其個體多呈小短桿狀，或由數枚個體相連而成短鏈鎖狀。各菌落型個體中無夾雜退化型，且其染色性亦無任何差異。

六、菌落形個體之碳水化物醱酵力

細菌之碳水化物醱酵力之檢查過程中，常以 Peptone 爲基質，而加入所要檢查之碳素源，但此種以 Peptone 爲氮素源之合成培養基，常因個體增殖而分解產生之 Alkali，遮蔽同時產生之 Acid而不易查出其碳水化物之醱酵狀況。Xanthomonas citri 爲產生 Alkali 之種類，故本試驗爲避免誤差，故不以 Peptone 爲基質。

Ayers, Rupp 及 Johnson (21) 等謂，以 Ammonia 爲氮素源之合成培養基，能明確表示 Alkali 產生菌之碳水化物醱酵狀況。氏等所用合成培養基之配方如下：

$(NH4)_2HP4$	1gr.
Kcl	0.2gr.
Mgso4	0.2gr.

Carbohydrate	10gr.
Agar	15gr.
Distilled water	1000cc
Bromcresol purple (0.4% solution)	4cc

本試驗所用之碳水化物種類，爲 Dextrose, Galaktose, Sacchrose, Starch, Mannose, Glycerin, Xylose, Lactose, Mannite, Dextrin, Levulose, Arabinose 及 Rhamnose 等 13 種。其用量除 Glycerin 爲 3% 外，其餘皆爲 1%，依上述配方調製之培養基，皆以間歇滅菌法 (98°c, 20 分鍾，三次) 滅菌，嗣後以上述培養基於 26 °C 恒溫箱中行斜面培養以觀察碳水化物之酸酵情形，所得結果如第八表：

第八表　各菌落型個體於以氫態爲氮素源之合成培養基上碳水化物之酸酵力

Table 8. Carbohydrate fermentation of the individual of each colony type on synthetic culture media with ammonium phosphate as Nitrogen source.

菌型 Colony types / 日數 Days of incubation / 碳素源 Carbohydrates	R			R′			S			S′		
	2	5	10	2	5	10	2	5	10	2	5	10
Dextrose	210	310	310	20	330	330	000	000	000	110	320	330
Galactose	210	320	330	110	330	330	000	100	100	000	220	330
Saccharose	100	100	100	100	100	100	000	200	200	000	100	100
Starch	000	200	200	000	200	200	000	100	100	100	210	310
Mannose	210	330	330	210	330	330	000	100	100	210	330	330
Glycerin	210	310	320	210	310	330	000	000	200	100	100	200
Xylose	210	330	330	220	330	330	000	000	000	210	330	330
Lactose	100	200	200	100	100	100	000	000	000	000	210	220
Mannite	210	330	330	210	330	330	000	000	200	000	000	100
Levulose	210	330	330	210	320	330	000	000	000	100	210	320
Arabinose	210	330	330	210	330	330	000	000	000	210	330	330
Rhamnose	000	100	220	000	100	210	000	000	000	210	320	320
Dextrin	100	200	210	100	200	210	000	000	000	210	330	330

000 : No growth, no acid, no gas.
111 : Slight growth, slight acid, slight gas.
222 : Moderate growth, moderate acid, moderate gas.
333 : Good growth, plentiful acid, abundant gas.

由第八表得知，各菌落型個體之間，對碳水化物之醱酵能力，有極顯著之差異。S 型除於 Dextrose, Mannite, Saccharose, Starch, Mannose, Dextrin 等上，呈中等或微微發育外，其他均不發育。反之，R，R′ 及 S′ 三型均發育良好，但三型於 Saccharose 上之發育情形，却不如 S型者。玆將各型菌體，以 Ammonia 爲氮素源時，對各種碳水化物之分解情形簡列如下：

S type: All kinds of carbohydrate used throughout this experiment→ no acid or gas.

S′ type: Dextrose, Galaktose, Saccharose, Rhamnose, Starch, Mannose, Glycerin, Xylose, Lactose, Levulose, Arabinose, Dextrin → acid, no gas.
Mannite ——→ no acid or gas.

R type: Dextrose, Galaktose, Mannose, Xylose, Glycerin, Mannite, Levulose, Arabinose, Rhamnose, Dextrin ——→ acid, no gas.
Saccharose, Starch, Lactose ——→ no acid or gas

R′ type: Dextrose, Galaktose, Mannose, Xylose, Glycerin, Mannite, Levulose, Arabinose, Rhamnose, Dextrin ——→ Acid, no gas.
Saccharose, Starch, Lactose. ——→ no acid or gas.

由上列結果知本細菌，並非 Elliot(16) 所記載之"非產酸菌類 (Non acid production bacteria)"爲進一步探究本細菌是否確爲既往所報告之"非產酸菌 (Non acid production bacteria)"，及其對碳水化物醱酵情形等，改用以硝酸態爲氮素源之合成培養基，培養基係採用岡部氏(21)修正之 Stoughton 氏合成培養基，其配方如下：

K_2HPO_4	1gr.
KNo_3	2gr.
$Mgso_4$	1gr.
Nacl	1gr.
Dextrose	10gr.
Agar	15gr.
Distilled water	1000c.c.
Brom eresol purple(0.4% solution)	4c.c.

依上舉配方調製之固體培養基，及裝入 Smith 醱酵管之液體培養基皆依前法滅菌。而後將不同菌落型個體移植於各培養基上，分別行斜面培養，穿刺培養及液體培養，置於 26°c 恒溫箱中，培養結果如第九表：

第九表　各菌落型個體於以硝酸態爲氮素源之合成培養基上碳水化物醱酵力

Table 9. Carbohydrate fermentation of the individual of each colony type on synthetic culture media with nitrate as nitrogen source.

日數 Days of incubation / 菌型 Colony types / 培養法 Method of culturing	R			R′			S			S′		
	2	5	10	2	5	10	2	5	10	2	5	10
斜面培養 Slant culture	220	320	320	220	320	320	000	100	100	100	200	300
穿刺培養 Stab cultura	000	000	000	100	100	100	000	000	000	200	200	200
液體培養 Liquid culture	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000

000, 111, 222, 333, } Showing the same as table 8.

由上述結果知，各菌落型個體，培養於以硝酸態爲氮素源之合成培養基上，亦無氣體（Gas）之產生。但其發育情形及酸(Acid）之生成情形却與以氨態爲氮素源之合成培養基上者迴然有別。於硝酸態爲碳素源之合成培養基行斜面培養者，僅 R 型及 R′ 型發育較良，並能分解 Dextrose 而產生"酸（Acid）"，S′ 型雖能發育或發育較差，但皆不能產生"酸(Acid)"。各型個體之穿刺培養者，R′ 型發育微少，S′ 型中等，而 S 型及 R 型均不能發育。由此事實推斷 R′ 型及S′型似爲通性好氣性細菌（Facultative aerobic bacteria），S 型及 R 型似爲好氣性細菌（Obligate aerobic bacteria）。各型個體之液體培養均告失敗，未得結果。

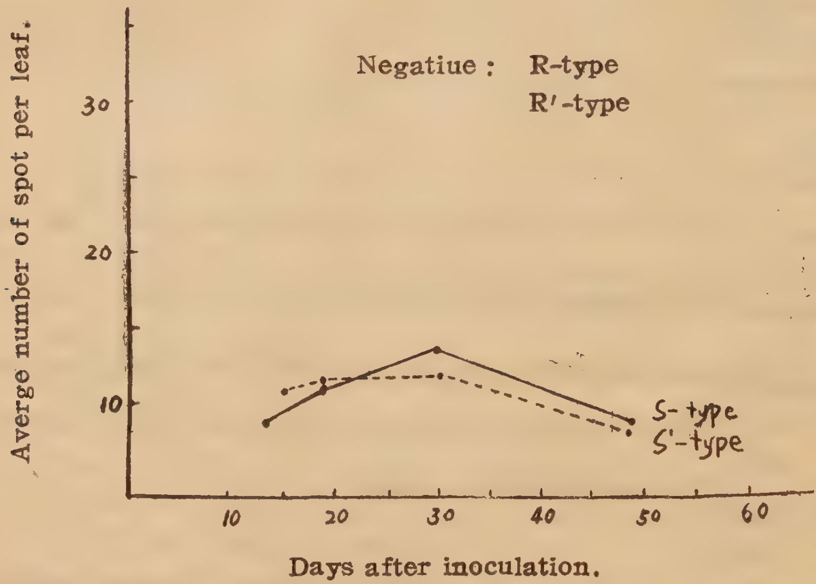
綜合以上二次試驗之結果，知 Xanthomonas citri 雖無生成氣體之現象，但非既往所記載之"非產酸菌（Non acid production bacteria)" 實含有"產酸型（Acid productiou form)"及"非產酸菌（Non acid production form)"兩型。

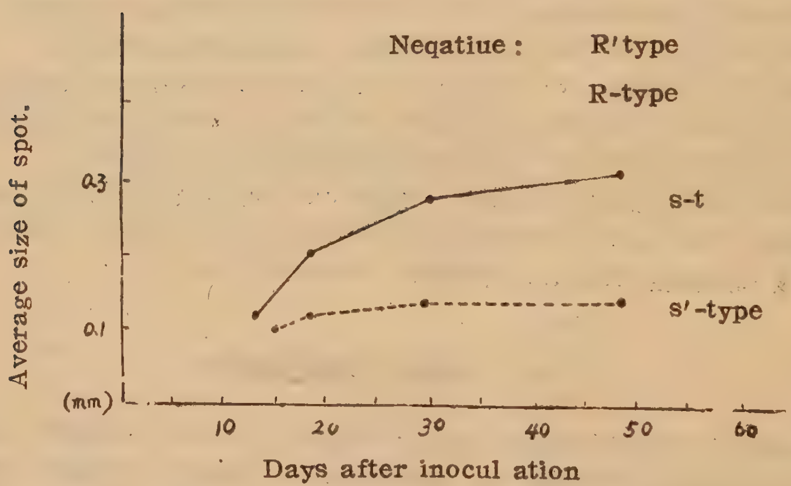
七、各菌落型個體之病原性

一般細菌於人工培養基上，常因長期培養，多次更新，日光直射，培養溫度，培養基之PH 値，氧氣及培養基種類之不同等原因而消失或減退其致病性。又細菌之致病性亦常依其菌落型，或菌體莢膜形成能力之不同而有異。本試驗爲比較於人工培養基上，短期更新培養之本病原細菌各菌落型個體之致病性，乃分別於 1955 年 11 月及翌年之 1 月，將各型個體，於滅菌水（Sterilized water）中作成懸浮液（Bacteria suspension）後，以噴霧接種法接於感病性較强之健全酸桔（Citrus sunki）之幼嫩葉片表裡兩面，以玻璃鐘罩（bell jar）保持充分之濕度，經60 小時後，觀察其致病情形。本試驗進行中，室溫爲 21-23°C，溫室內溫度爲 24-26°C，所得結果如圖二：

第二圖：各菌落型個體之致病性

Fig 2. The pathogenicity of the individual of various colony types





由本試驗結果，知各菌落之間，其致病性亦有極顯著之差異。R型及R′型，於兩次試驗中皆呈陰性結果。S 型及 S′ 型各在接種後 14 日及 15 日於葉片之背面出現徵細，平滑而有光澤之油胞狀病斑，嗣後遂漸擴大，於葉片之兩面稍呈隆起圓形淡褐色之病斑。為決定病原性之強弱，取計算每葉片上發生之病斑數目及大小之平均數，以資比較。由此結果知 S 型引起之病斑皆大於 S′ 型，且由此種資料推斷，似乎 S 型之病原性最強，S′ 型次之，而 R 型及 R′ 型最弱，殆無病原性現示。有關 R 型與 R′ 型病原性之強弱，留待此後作更進一步之探討。

又以接種試驗所得之酸桔葉部病斑，每隔一定時間，行分離試驗，以期明瞭各菌落型在寄主組織內之變異情形及其越冬之菌落型，所得結果如第十表：

第十表　再分離所得之菌落型

Table 10. Colony types reisolated.

菌落型 Colony types \ 日數 Days of incubation	18	20	25	30	35
R					
R′					
S	S	S	S	S	S
S′	S	S	S	S	S

由此試驗知本細菌，在植物組織內之變異與人工培養基上者迥然不同。於人工培養基上最穩定之S′型，在寄主植物組織內，則變為S型，而S型無任何變異。以此推斷本細菌似以S型菌於罹病植物組織中越冬。

八、討論及結論

在細菌學之發達初期，一般學者所承認之一菌種一菌落型之概念，已不成立矣。普通一種細菌皆有數種菌落型，植物病原細菌亦然。如 Erwinia aroideae [13] 有 Smooth (S) 型，Rough (R) 型，Intermediate(SR)型Mucoid (M) 型，Dwarf (D) 型，Gonidia (G) 型，Netted marking 型及 Fluidal no-marking 型。又如 Erwinia amylovorus [7,8]除有 Rhizoid 型及 Transparent 型外，尚有H型及O型。在此等菌落型中，最普通而最重要者，為 Arkwright[2,3] 所命名之R型及S型。一般而言，S型為多種細菌之常型菌落，而R型為其變異型，但亦有不少例外。S型及R型常含有各種菌落，故 S→R 變異之過程中，常有中間型(SR)之出現。在本研究中已確定 Xanthomonas citri 存在於寄主植物組織內者，有S型 S′型，R型及R′型等四種不同菌落。S型似可認為 Xanthomonas Citri 之常型菌落 (Normal colony)，且由此等菌落型之相互關係及還元性而言，R型，R′型 S′型及其餘各型菌落，決非 Contamination, 係由 Xanthomonas Citri 之常型菌落S型衍生而成者。本細菌於 S→R 變異之過程中，亦有形成 SR 型之現象。筆者所指之S′型菌落與岡部[19]之淡黃色型相當接近。由S′型菌落於人工培養基上之穩定性及在冬季於寄主植物組織內變為S型之事實而言，本細菌似以S型於罹病柑桔組織內越冬。

據 Deskowitz[9] 氏報告，Salmonella aertrycke 之R型係由不穩定之大粗糙型 (unstable large rough)，不穩定小粗糙型 (unstable small rough)，穩定大粗糙型 (Stable large rough) 及穩定小粗糙型 (Stable small rough) 等數種菌落組合而成。筆者之R′型於人工培養基上亦能顯示上述情形，其生物性狀及致病性與R型者較接近，故 Xanthomonas citri 之R′型可認為R型之類似菌落型。

有關細菌菌落之變異與菌體形態，增殖方法及抗元性中間之關係已見諸報告 (17.5.20.19)。筆者就本細菌各菌落型個體加以觀察，知各菌落型個體之鞭毛數並無差異，皆為單極性鞭毛 (monotrichous)，且就培養於 Potato agar slant 上之各菌落型個體，所觀察莢膜之有無，發現僅S型具有莢膜。岡部[19]亦曾就本病原細菌觀察其莢膜變異情形，結果證實確有變異情形存在。

細菌菌種之碳水化物分解力，可用爲鑑定菌種之重要依據，但亦有多數細菌對於碳水化物之分解力顯示不穩定性(22)。筆者據細菌具有糖類分解力變異之見解，在以氨態爲氮素源之合成培養基上進行實驗，發現本細菌，依菌落型之不同，可分爲產酸菌（S′ 型，R 及 R′ 型）及非產酸菌（S 型）兩型，但未曾發現氣體生成之現象。另以硝酸態爲氮素源之合成培養基，發現本細菌對於 Dextrose 之分解力，雖因氮素源之不同而稍異，但仍未見氣體之生成，此點顯與石山，向 (18)，岡部(22)，及 Elliot(16)等所云 Xanthomonas citri 係非產酸及非形成氣體菌類之記載稍有出入。

本細菌之病原性變異情形，經筆者研究結果知 S 型，及 S′ 型，分別潛伏十四天及十五天後，即顯現病徵，且 S 型之病原性强於 S′ 型，但 R 及 R′ 型殆無致病性一點，與岡部所得之結果稍有出入，氏云以刺傷接種結果，各菌落型之間均無病原性變異 (6·19)。關於病原性消失之原因，McNew (10·11·14) 就 Phytomonas Stewarti 之研究結果，謂係由構成培養物(Culture)之菌體間，混有病原性强弱不同之個體所致，於其分裂增殖期間，漸起病原性之變異，後循適者生存之原則，適應環境之菌體終充分發育於該培養物(Culture) 而呈現其特有之病原性。岡部 (23) 就 Pseudomonas Solanacearum 之病原性消失現象解釋爲，係受分裂增殖期間產生之新陳代謝物質及其 Bacteriaphage 之影響使菌體起强大之變異所致。筆者認爲 Xanthomonas citri 之 R 型及 R′ 型，亦可能因經多次更新培養，在分裂增殖期間，受環境因子之刺激，使其菌體發生强大變異而致起病原性之消失。

九、摘　　要

1. 本文旨在研究柑桔潰瘍病菌 (Xanthomonas citri) 之培養性質，形態，碳水化物醱酵能力及病原性等變異。

2. 根據分離試驗結果，本細菌存在於寄主植物組織內者至少有四種菌落型，即 S，R，R′ 及 S′ 等四型。S 型爲具有淡黃色，圓形，中高表面平滑，濕潤且有光澤，全緣及粘質等特徵之菌落。R 型爲橙黃色，不規則菊花狀，中高，表面粗糙，周緣不規則波狀，革質之菌落。R′ 型爲橙黃色，菊花狀，中高，表面粗糙，周緣規則波狀，革質之菌落。S′ 型爲橙黃色，小圓形，穹窿狀，表面平滑，濕潤光澤，全緣，粘團質之菌落。

3. 於任何季節，皆易自柑桔類之罹病組織內分離得 S型，然其餘三型，僅於夏秋二季，由極少數柑桔類之罹病組織內分離而得之，由此事實推斷，認爲 S 型，爲 Xanthomonas citri之常型菌落 (Normal colony)。

4. 除 S′ 型外，其餘各型於人工培養基上甚不穩定，均能起菌落變異，而形成更多種之其他變異型。但 S′ 型在冬季，於寄主植物組織內則變爲 S 型。

5. 四菌落型間，除莢膜之形成能力不同外，形態上未有顯着之差異。於 Potato agar 上培養二天者，僅見 S 型具有莢膜。

6. 四菌落型於以氨態爲氮素源之合成培養基上，所呈現之碳水化物醱酵能力極不同。S 型不能自 Dextrose, Galaktose, Mannose, Xylose, Glycerin, Mannite, Levulose, Saccharose, Starch, Lactose, Arabinose, Dextrin 及 Rhamnose 等產生酸。R型及 R′ 型等，除 Saccharose, Starch, Lactose 外能自 Dextrose, Galaktose, Mannose Glycerin, Xylose, Mannite, Dextrin, Rhamnose, Levulose 及 Arabinoser, 等產生酸。S′ 型除 Mannite 外，則能自 Starch, Saccharose, Dextrose, Galaktose, Mannose, Glycerin, Xylose, Lactose, Levulose, Rhamnose 及 Dextrin 等，產生酸。但各菌落型個體均不能自上述十三種碳水化物產生氣體 (Gas)。

7. 經短期更新培養之各菌落型個體，接種於酸桔葉部時，S 型及 S′ 型之潛伏期，各爲十四天及十五天。而S型菌之病原性强於 S′ 型菌，但 R 型及 R, 型均無致病現象。

8. 據分離試驗結果，認爲本細菌係以 S 型菌於寄主植物組織內越冬。

十、參考文獻

1. Hasse: Journ. Agr. Res., 4:97-100, 1915
2. Arkwright: Jour. Path. and Bact., 23:358, 1920
3. Arkwright: Jour. Path. and Bact., 24:36, 1921
4. LinK, Hull: Bot. Caz., 73:412-419, 1927
5. Sharp: Bot. Gaz., 83:113-144, 1927
6. Okabe: Jour. Soc. Trop., 4.470-483, 1932
7. Ark: Rev. Appl.Myc., 13:776, 1934
8. ___: Phytopath., 27:1-29, 1937
9. Deskowitz: Journ. Bact., 33:349-367, 1937
10. McNew: Phytopath., 27:135, 1937
11. _____: Phytopath., 28:387-401, 769-787, 1938
12. Mushin: Rev.Appl. Myc., 18:279-280, 1938
13. Matsumoto: Trans. Nat. Hist, Soc, Formosa, 30:317-338, 1939
14. McNew: Phytopath., 30:244-249, 1940
15. Dowson: Manual of Bacterial Plant Diseases, 21-23, 1949
16. Elliot: Manual of Bacterial Plant Pathogens,
17. 岡部：日本植物病理學會報，7:95-104, 1937
18. 石山及向：植物病原細菌誌，528-537, 1941
19. 岡部：臺北農林學會報，5:21-47, 184-200, 1941
20. ___：臺北帝大農專學術報告，3:35-49, 1942
21. ___：臺中農專學術報告，5:20-49, 1944
22. ___：植物細菌病學，29-44, 1949
23. ___：靜岡農專學術報告，1:44-59, 1949

Studies on the Variation of Xanthomonas citri

By

T. C. Lo, M. S. Kuo and Wen-chuan Wu

English Summary

1. This paper deals with the studies on the variation in colony type, cultural characters, morphology, carbohydrate fermentation and pathogenicity of Xanthomonas citri, the causal organism of citrus canker.

2. By isolation test it is known that four colony types at least exists in the diseased tissues of host plants. S-type is characterized by having a pale yellow, circular, convex, surface smooth, mosit, glistening, entire-margined viscid colony. R-type is characterized by having an orange yellow, irregular rosulate, convex, rough, irregularly undulate-margined, leathery colony. R′-type is characterized by having an orange yellow, rosulate,convex, rough, undulate-margined, leathery colony. S′-type is characterized by having an orange yellow, small circular, pulvinate, smooth, glistening· entire-margined, dumpling colony.

3. S-type is the normal form of Xanthomonas citri, type R, R′ and S′ are the variant forms. The former is easy to isolate from the diseased tissues of host plants of various species in any season. the latter occurs only within the diseased tissues of a few host plants, in summer or autumn.

4. All the types with the exception of S′-type, are very unstable on artificial culture media, and change easily to the parent types and to other types.

5. Among four types, the possible morphological differences such as in the size of individial cells, number of flagella and capsule formation were studied, but under the microscop there were no characters sufficiently distinct to separate them from one another expeet capsule formation. Capsule was only observed in S-type in 2-day-old potato agar cultures stained with Anthony′s Capsule Stain.

6. The four types vary markedly in their ability to ferment carbohydrates on synthetic culture media with ammonium phosphate as the sole nitrogen source. No acid is produced by S-type from Dextrose, Galaktose, Mannose, Glycerin, Xylose, Mannite, Levulose, Saccharose, Starch, Lactose, Arabinose, Dextrin and Rhamnose. Acid is produced by R-type and R′-type from Dextrose, Galaktose, Mannose, Glycerin, Xylose, Mannite, Levulose, Arabinose, Dextrin and Rhamnose, but not from Saccharose,

Starch and Lactose. Acid is produced by S′-type from Dextrose, Galaktose, Saccharose, Starch, Mannose, Glycerin, Xylose, Lactose, Levulose, Arabinose, Dextrin and Rhamnose, but not from Mannite. No gas is produced by all the types from any one of the above carbon compounds.

7. According to the result of a comparative study of inoculation made on the young leaves of Citrus sunki by spraying water suspensions of the organisms from the 2-day-old nutrient agar renewed cultures, the inoculation periods of S-type and S′-type were 14 days and 15 days respectively, the former was found more virulent to Citrus sunki than the latter, but R-type and R′-type had losed their pathogenicity.

8. The organism overwinters within the diseased tissues of host plants by S-type.

臺灣菸草病害調查研究①（續）

Study on Tobacco Diseases in Taiwan

二、菸草白星病之研究及其防治試驗②

II. Frog eye Diseases of Tobacco (1)

閻　若　珉

Jomin W. Y. YEN

內　容

一、緒　言	六、溫度關係
二、分佈概況	七、防治試驗
三、病徵及病原菌	八、討論與結論
四、分離培養及接種試驗	九、參考文獻
五、培養基上之性質	十、英文摘要

一、緒　言

菸草白星病 (Frog eye disease) 早於 1893 年經 Ellis 及 Everhart 二氏在美國發現並有記載報告，其病原菌定名爲 Cercospora nicotianae. 以後於 1900 年經 Raciborski 氏在爪哇發現類似之病害，但經 Saccardo 及 Sydow 二氏之觀察因其分生孢子之形態與 Cercospra nicotianae 不同，遂改稱之爲 Cercospora raciborskii 嗣後於 1922 年經 Averna-Sacca (1)在 Brazil 發現菸草葉部有兩種 Cercospora 病害：即 C. nicotianae 及 C. solanicola. 惟以上三種病菌均能引起菸草葉斑病，因其病斑及分生孢子徵有差異，乃分爲三種耳，但據Wells 氏 (15) (16) 之研究報告，此類病原菌常因環境（溫度，濕度，寄主等）之變異，而致其分生孢子及孢柄等發生形態上之不同，不足爲分類上之根據，故菸草上之 Cercospora 病害，或僅有白星病 (C.nicotianae) 一種而已。

在臺灣省關於菸草白星病之報告始於 1919 年 Sawada（澤田兼吉）(14) 氏，此後於1946 年 Matsumoto（松本巍）(11) 氏亦有較詳細之記載，但迄今尙無翔實之試驗研究報告，誠以本病在臺灣省各縣菸區內，普遍發生，且爲害亦大，故對該病之病原菌之性質及其防除方法之探討，實有詳細研究之必要也。

附　註：①本文第一次報告爲“臺中區菸草舞病之調查及其防除試驗”，載農林學報第二輯，四十二年四月。

②本文各項試驗之培養，多得本院植物病虫害學系胡搴和同學之協助，特此致謝。

二、分佈概況

菸草白星病之分佈極廣，世界各地，凡栽培菸草區域，無處無之，根據以往之記載，本病發生之地區計有：北美、南美、法、德、義、高加索、西印度、澳地利亞、蘇門答臘、多明民亞、羅馬尼亞、錫蘭、菲律濱、古巴、爪哇、日本、朝鮮、中國等地，其發病之程度及爲害之輕重、則各不一致，常因地而異。

就臺灣省論之，白星病之分佈亦極普遍，根據 Sawada (14) 之報告，則有宜蘭廳，臺中廳、嘉義廳、恒春廳、花蓮廳、同大壓、同公埔、臺東廳、同都爆、同都蠻、同知本等處。著者一年來（民國 42—43 年度）於臺中區內十七個菸草輔導區之調查結果，本病無處無之，惟其爲害之程度則輕重懸殊，玆將臺中區內十七個菸草輔導區調查情形，表列於下：

表一、臺中區白星病分佈情形及其爲害程度
（民國 42—43 年度）

菸區名稱	臺中	霧峯	大屯	北屯	太平	軍功	潭子	豐原	草屯
發病率	輕微	輕微	輕微	輕微	5%	輕微	5%	20%	15%—30%
調查日期	43. 1.7	42.12.20	42—43	42—43	43. 2.10	42—43	42.12.28	43. 1.5	42.—43

（續表一）

菸區名稱	南投	員林	田中	竹山	國姓	埔里	東勢	玉山
發病率	輕微	10%	10%	10—15%	35%	輕微	輕微	5%
調查日期	42—43	43. 1.10	43. 1.9	42.12.25	43. 2.4.	42—43.	42—43.	43·1.20.

由上表之記載觀之，可知本病在臺中區內，以草屯及國姓兩輔導區比較嚴重，其發病率可達 30% 以上。但發病率之計算標準，以病株爲單位；凡本圃菸株下部之數葉發生多數白星病斑者，則稱之病株，而病株與菸株總數之比率，即上表（表一）所列之百分數，至於病斑之總面積與健葉總面積之比例未曾詳細計算之，倘某菸區之病株爲數甚少，且病斑稀疏而形小者，則稱之爲"輕微"，不計其百分數矣。

總之，根據著者一年來田間調查之結果，於本圃內菸株之最重病害，厥爲鑲嵌病（Common mosaic），其發病率常達 100%，其次則爲立枯病（Granville Wilt），其發病率常達 70%，但於眞菌病害中則以白星病（Frog eye）較爲嚴重，其發病率可超過 30%，據 Matsumoto 氏 (11) 之報告，亦稱白星病在日本及滿洲里爲害較輕，但在臺灣省則爲害較嚴重。由此可知白星病在臺灣省分佈之廣，爲害之大，由來已久，與著者調查結果完全一致也。

三、病徵及病原菌

本病之病徵及病原菌常因環境因子之改變而呈不同之形態，故以往各國學者之報告，彼此常有

出入，而臺灣省菸草白星病之病徵及病原菌，自有其特殊之點，玆分別述之如下：

1. 病 徵

按 Jochems 氏（7）（8）之報告，本病之病斑可發生於菸草幼葉，成熟葉及果實上，於病斑中心有灰白色圓點，但於風乾室內所發生之病斑不似田間發生者之顯明，病斑中央部亦無灰白色之圓點。據 Butler 氏（3）報告，本病發生於本圃菸葉上時，則行成大形黑色病斑，於風乾室內所發生病斑形態不標準，但能引起嚴重之損失。據 Hopkins 氏（6）之報告，本病可發生於苗床，本圃及風乾室內，其病斑略呈圓形，周緣具有黑褐色之邊緣，中央部分呈灰白色或淡褐色。但有時呈多角形，及其中央亦無灰白色圓點，故驟然觀之，近似細菌角斑病（Bacterium angulatum），於肉眼之下極難區別之。

臺灣省菸草白星病之研究報告較少，據 Matsumoto 氏（11）稱：在日本，菸草白星病之病斑，周緣有紫褐色之邊緣，中央呈灰白色，可謂標準之白星病（White-spot）；但於臺灣省，則該病之病斑始終呈褐色，極易與日本所謂之赤星病（Red-spot）相混淆，由此可見日本與臺灣雖距離甚近，但白星病之病徵因環境之不同，已有顯然之差異。

就臺灣省一般情形論之，於苗床及本圃內本病均有發生，被害部分多爲菸草葉片，且多爲病株下部之葉，初期之病徵乃於葉片上面發生小圓形斑點，呈黃綠色，繼則漸漸擴大，而呈黑褐色；於病斑之周緣顏色較深，而中央部分呈灰白色之黴狀物，肉眼之下即可辨識；是即病原菌之孢柄及分生

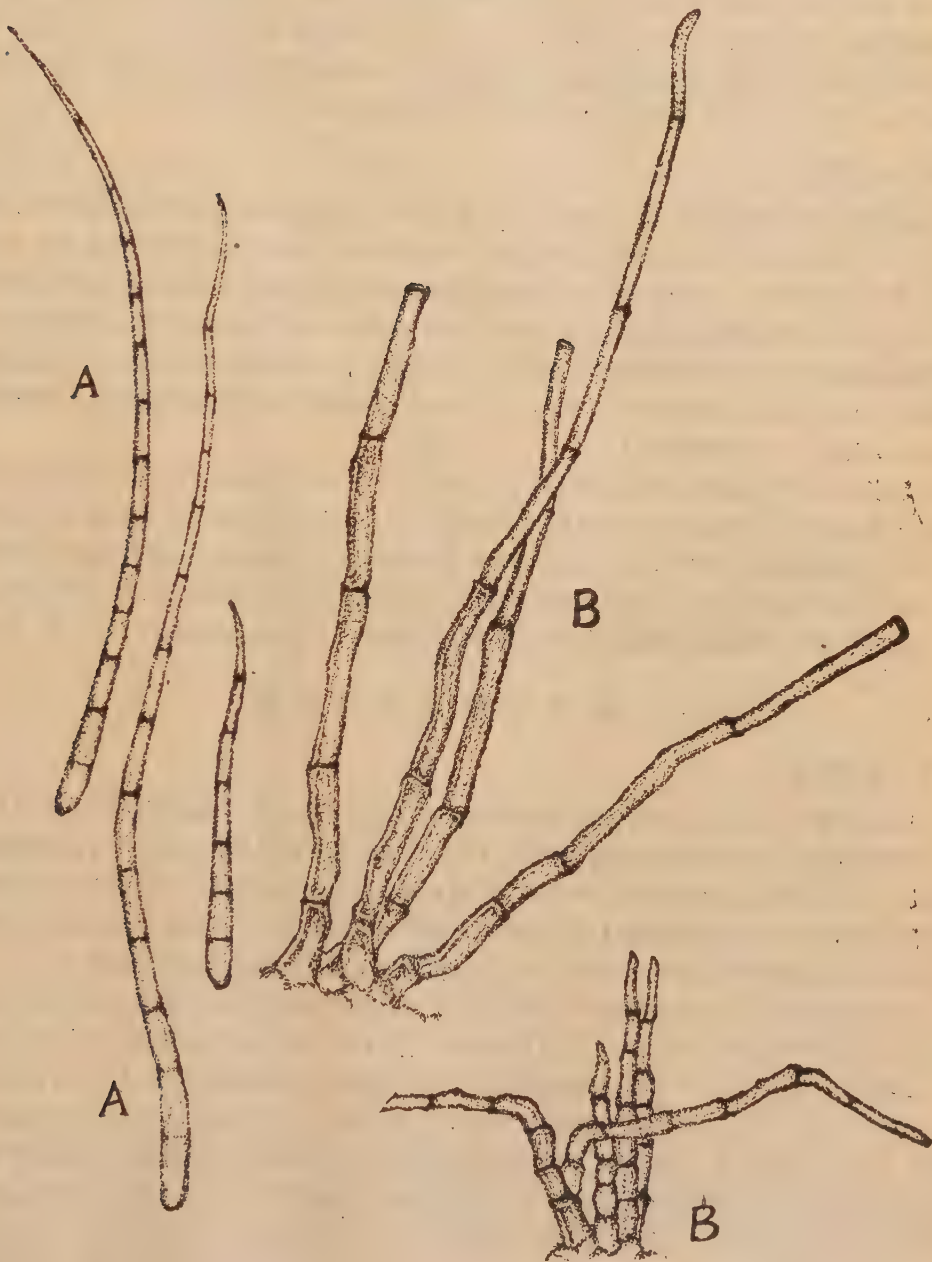


圖一、菸草白星病兩不同型之病徵。A、白星型。B、赤星型

Fig. 1. Different symptom types of the Frog-eye disease. A. White-spot type B. Red-spot type.

孢子產生之時期。

據著者田間多次之調查，臺灣省白星病之病徵確有兩類：(1)病斑圓形，周緣呈黑褐色，斑之中央部分呈灰白色之圓點狀；是與 matsumoto 氏(11) 所謂日本產菸草白星病之標準病徵完全相同。惟此類病斑上所產生之孢柄及分生孢子均較稀少 (Fig.1. A)。(2) 病斑形態略與前者



圖二、白星病原菌之孢柄及分生孢子。A、分生孢子。B孢柄叢。

Fig. 2. Conidia and coniophores of the Frog-eye spot Fungus. A. Conidia. B. Conidiophores.

相同，但斑之全部呈灰褐色，其中央部分亦無灰白色圓點；尙有少數病斑呈不規則多角形者；是與matsumoto 氏 (11) 所謂臺灣產白星病病徵者相同。惟此類病斑上所產生之孢柄及分生孢子均遠較前者爲多 (Fig. 1. B)。按此兩型病斑之產生，其原因安在？或因菌系之不同之所致，或由環境因子之變更之所致，尙難驟爾決定。

至於病斑之大小，各學者之報告亦不一致；按 Jochems 氏(7)1931 年之報告，病斑之直徑爲1—10 mm，據 Matsumoto 氏 (11) 之記載，則謂其病斑之直徑不超過 10mm.，按著者之多次檢查結果，病斑之大小平均爲 5.8×4.7mm.（其最大者可達 12×9mm.），病斑之形狀，則爲圓形，橢圓形，不規則圓形；亦有數個病斑相連接而形成一大形多角病斑者，但就普通情形論之，則於一葉片上，產生無數之獨立病斑，而彼此不相連觸者。

2. 病原菌

本病之病原菌乃 Ells 及 Everhart 二氏於 1893 年所發現，定名爲 Cercospora nicotianae. E. et E.。其孢柄之大小爲 75—100×4—5μ，其分生孢子之大小爲 40—75×3.5μ,具有6個橫隔膜，於 1900 年 Raciborski 在爪哇亦發現該病，其孢柄之大小爲 40—90×6μ，具有 1—2 個橫隔膜，其分生孢子大小爲 60—180×4—4.5μ，具有 3—5 個橫隔膜。在臺灣省Sawada 氏 (14) 對本病作首次報告，按其記載論之，按其孢柄及分生孢子之大小均較上述者爲大：孢柄大小爲 70—360×4—6μ，具有 2—15 個橫隔膜，分生孢子之大小爲 40—215×3.5—5μ，具有 5—12 個橫隔膜。

按著者多次鏡檢之結果，孢柄及分生孢子之大小，顯然與以上所述者不同。其孢柄單生或5—6枚叢生，基部較粗大，頂端漸細弱，褐色，微彎曲，具有顯明之膝狀節，其大小爲 55.5—212×3.3—5μ (最普通者爲 150×4.5)，生有 3—8 個橫隔膜 (最普通者爲 4—6 個隔膜) (Fig.2. B)。其分生孢子無色透明，呈線狀，基部稍粗大，作長倒卵狀，其大小爲 55.5—270.5×3.3—6.5μ，具有 5-27 個橫隔膜(最普通爲 10—15 個)，微彎曲，橫隔膜處無縊縮 (Fig. 2. A)。

四、　分離培養及接種試驗

1. 分離培養

普通之分離養方法，以病組織分離法較爲簡便；即利用寄主病斑之組織充作材料，經 1：1000 昇汞稀溶液消毒後，再移置於培養基上培養之。惟此種方法對菸草白星病不甚適用，因該病菌侵入寄主後，一旦病徵顯著後，則病斑之組織即行腐朽，同時則有其他種病菌或細菌潛入，故於施行組織分離培養後，所得結果極爲雜亂；著者雖曾連續施行多次，並將所得各種不同型之菌種施行菸草接種試驗，均未獲得預期之結果。故寄主組織分離培養法對菸草白星病菌極不適用也。

單孢分離培養 (Single spore isolation) 之施行較爲困難，但其結果則較或可靠。著者按照凱特氏法 (Keitt's method) (13) 施行單孢培養，成果甚佳。即於田間新鮮材料上取下多量之白星病菌之分生孢子，於消毒水中製成稀釋之孢子懸垂液，然後將水製洋菜基 (Water agar medium) (用水 100 cc. 加洋菜 20gr. 煮沸溶解，濾過消毒後即成)傾入培養皿內，24小時後，其表面凝固平滑，即可取用。再以紅色蠟筆在培養皿底面劃成縱橫線條，然後用消毒之白金耳，挑取稀釋之孢子懸垂液，伸入皿內，沿蠟筆線條，輕輕塗抹之，切勿使洋菜基之表面破損；然後於低倍顯微鏡下檢查之；如見有單獨之孢子時，即用紅墨水標誌之，即可知單孢子之位置矣，復用消毒之餅乾模型針 (Biscuit Cutter) 截斷紅墨水點周圍之洋菜，再以鴨嘴針 (Spatula) 挑取之，移植於另一盛有水製洋菜基玻皿內，俟其菌絲生長後，則挑取發育旺盛之菌絲團，移置於馬鈴薯洋菜基 (Potato dextrose agar) 上，於30°c.之定溫箱內培養之，數日後即可得到本病菌之純粹培養矣。

2. 接種試驗

挑取馬鈴薯洋菜基上之菌絲團，塗抹於盆栽之菸草幼苗葉片上，置於研究室內，覆以玻璃鍾罩，以維持其濕度並防其他雜菌之侵入，在此自然溫度（約在 28°C. 左右）下，於一週後乃見幼葉表面上發生病斑；如行傷口接種，則二日後即可發現病斑矣。初期病斑呈小圓點狀，繼則漸漸擴大而呈不規則圓形，其大小約為 4×5mm，呈淡褐色，但斑之中央部分無白灰色圓點。於接種後三週，則於病斑上發生 Cercospora 型分生孢子，其形態與田間自然產生者相同（Fig 3），惟略較粗短，且其彎曲亦較顯著，是或環境因子之不同使之然也。

按 Park (M.) 及 Fernando (M.) 二氏 (12) 之報告，菸草白星病菌 (Cercospora nicotianae) 於田間之潛伏期約為 5—8 日。觀上述著者之接種試驗結果，平均為 7 日，是可見彼此相符合也。

著者又曾以新鮮之菸草葉片，置於玻璃試管內，行接種傳染試驗，亦可獲得良好結果，其方法甚為簡便：即採取田間幼小菸葉，切成長 10mm. 寬 4 mm. 之小片，先浸漬於昇汞稀溶液（1：1000 之 Corossive sublimate）內，經 5—10 分鍾後，再取出置於消毒水中洗滌 3—5 次，分別裝置於試管內。管底預置少許消毒水，以保持其濕度。然後挑取菌絲團，接種於已經處理之菸草葉小片上，置於 28°—30°C. 之定溫箱內，經過五日後，則見於葉片上產生白色之菌絲；於兩週後則於此菌絲上產出 Cercospora 型之分生孢子，其形態與盆栽菸葉上接種後所產生者相同，惟分生孢子之數量較少耳 (Fig. 3)。



圖三、培養基上所產生之分生孢子。

Fig. 3. Conidia of C. nicotianae producing on artificial medium

五、　培養基上之性質

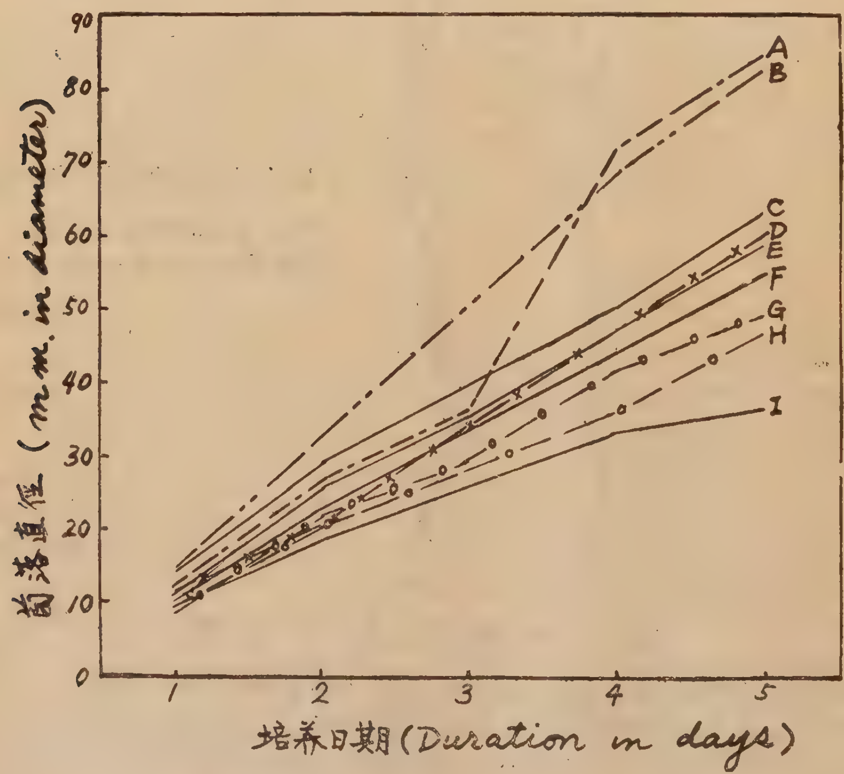
關於菸草白星病菌之人工培養，前人報告者甚多，如 Mandelson (L.F.) (9)，Diachum (S.) and Valleau (W.D.) (4) 諸氏曾利用人工培養以獲得本病菌之分生孢子之產生及其生長時期對溫度之關係；但本病菌對各種培養基之反應及其發育時期對各種糖類之關係等，迄今尚無確切之研究報告。

本項試驗所採用之培養基乃自然材料培養基 (Natural material media)，均於 30°c. 定溫箱內培養之，以觀察其生長發育之情形。

供試之自然材料培養基共分以下九種：（1）玉米粉洋菜基（Corn meal agar），（2）燕麥片洋菜基（Oat agar），（3）葱汁洋菜基（Onion agar），（4）馬鈴薯洋菜基（Potato dextrose agar），（5）胡蘿蔔洋菜基（Carrot dextrose agar），（6）菜豆洋菜基（Bean agar），（7）菸根洋菜基（Tobacco-root dextrose agar），（8）菸葉煎汁洋菜基（Tobacco-leaf agar）及（9）菸葉加糖洋菜基（Tobacco-eaf dextrose agar）。以上各種培養基皆按普通之配合量與方法泡製之；惟菸根培養基之配製法，須詳加說明，即由田間採取新鮮之菸草根，經洗滌後再陰乾之，每 200gm. 加水 1000cc；將搗碎之根粉置於半筋蒸餾水中，在蒸氣菌釜內，蒸煮一小時，取出濾過後，再與已溶之洋菜混合，並加dextrose即成。至於菸葉洋菜基，則用田間新鮮之菸草葉片 600 gm，其製作之手續如前，惟製成以後，視其加否 dextrose，乃成為兩種不同之培養基。供試之菌種皆取自馬鈴薯培養基上者，當其新生之菌落生成後，乃取一立方糎之菌絲小堆，置於盛有各種不同培養基之玻皿中，於 30°C. 定溫箱中培養之；每種培養上設四個重複，每種試驗各作重複三次。每日檢查一次，以觀其菌落之大小及其形態；於五日之後，其試驗之結果如表二所示。

表二、白星病菌於自然材料培養基上生長情形

Table 2. Comparative growth of the colonies of the "Frog eye" Funguson different kinds of natural material media at 30°C. (Means of 12 platas)



表二說明 (Note of Tab. II)：

A. 菸根洋菜基 (Tobacco-root dextrose agar)

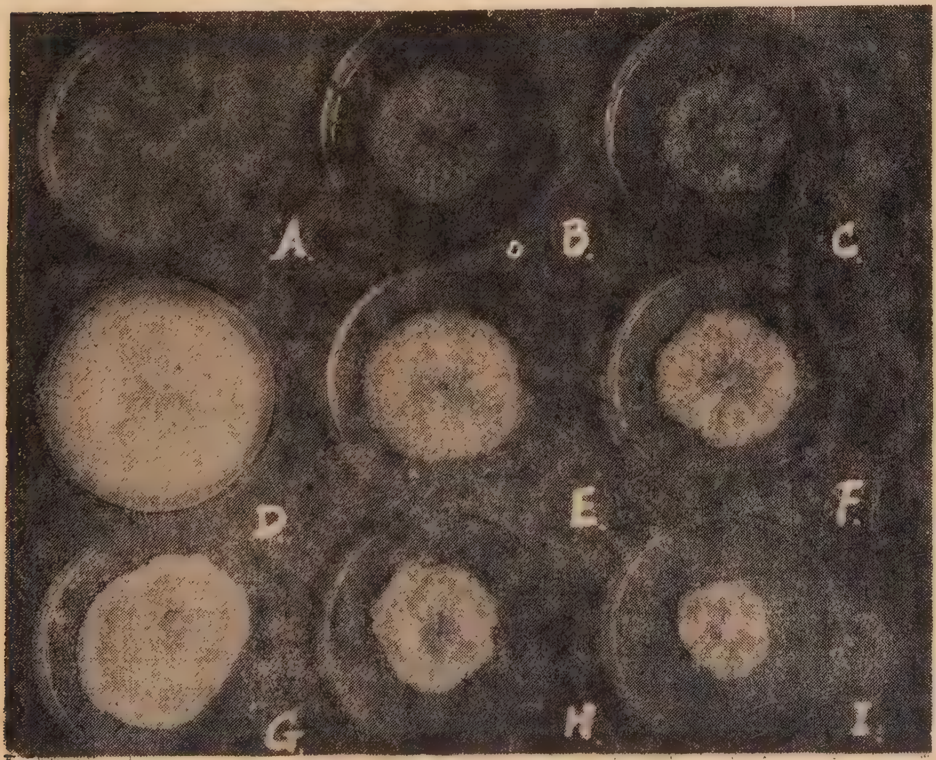
B. 燕麥粉洋菜基 (Oat agar)

C．馬鈴薯洋菜基 (Potao dextrose agar)
D．胡蘿蔔洋菜基 (Carrot dextrose agar)
E．菸葉煎汁洋菜基 (Tobacco-leaf agar)
F．葱煎汁洋菜基 (Onion agar)
G．菜豆洋菜基 (Bean agar)
H．菸葉加糖洋菜基 (Tobacco-leaf dextrose agar)
I．玉米粉洋菜基 (Corn meal agar)

觀上表所示，因各種培養基所含之養料之不同，其影響於白星病菌之生長者甚大。按其菌落直徑之大小論之，以菸根洋菜基對該菌之生長最爲適宜，於 30°C，恒溫下，五日之後可達 84.2mm（圖四，A）。同時其菌落之發育，在三日之後突然加速，發展甚快（表二，A），是與其他培養基上之現象迥然不同者。其次則爲燕麥粉洋菜基，五日之後可達 82.1mm 之直徑（表二，B及圖四，D）。而對本病菌菌落之發育最不適宜者，厥爲玉米粉洋菜基，於五日之後其菌落之直徑亦不過 37mm．但生長之情形，亦極不佳（表二，I及圖四，I）。

圖四、於不同培養基上於 30°C，五日後白星病菌菌落生長情形

Fig. 4. Comparative growth of the colonies of the "Frog eye" Fungus on different kinds of natural material media at 30°C.



A. 菸根洋菜基 (Tobacco-root dextrose agar)
B. 菸葉煎汁洋菜基 (Tobacco-leaf agar)
C. 菸葉加糖洋菜基 (Tobacco-leaf dextrose agar)
D. 燕麥粉洋菜基 (Oat agar)
E. 胡蘿蔔洋菜基 (Carrot dextrose agar)
F. 葱汁洋菜基 (Onion agar)
G. 馬鈴薯洋菜基 (Potato dextrose agar)
H. 菜豆洋菜基 (Bean agar)
I. 玉米粉洋菜基 (Corn meal agar)

菌落之形態，色澤，邊緣及表面之狀態等，亦常因培養基之種類而各有不同，但可以於最適宜之培養基上之形態爲準，至於菌落之顏色，則常因培養基本身具有不同顏色，而致有各種不同之現象。玆將以上九種培養基上菌落之不同形態，分別列表於後，以供參考。

表三、於不同培養基上，白星病菌之菌落之形態比較表

Table 3. Comparative characters of the colonies of "Frog eye" Fungus on different kinds of media at 30°C.

項目 / 培養基	菌落形態	菌落之色澤	菌落表面之形態	菌落周緣形態	菌落直徑(mm)(五日後)
菸根洋菜基	扁平，圓形，綿毛狀	淡茶褐色（培養基本身微呈褐色）	表面氣生絲稀疏，尖端捲曲如綿毛，肉眼下略呈魚鱗狀之起伏	全緣	84.2
燕麥 〃 〃 〃	隆起，圓形，捲毛狀	色白如棉絮狀	表面初呈放射狀，繼則氣生絲多而緊密，放射狀即消失	亂絲狀	82.1
馬鈴薯 〃 〃	中央隆起，不規則圓形，捲毛狀	色白如棉絮狀	表面初呈放射狀，中部氣生絲稀疏而較長，外部密而短	鈍鋸齒狀	63.1
胡蘿蔔 〃 〃	仝上	灰白色	氣生菌絲較少，表面呈放射狀	仝上	60.0
菸葉 〃 〃 〃	扁平，圓形，呈綿毛狀	淡茶褐色	氣生菌絲多，表面呈魚鱗狀	亂絲狀	59.0
葱汁 〃 〃 〃	丘狀，不整圓形，呈捲毛狀	灰白色	與胡蘿培養基上者相同	鈍鋸齒狀	54.9
菜豆 〃 〃 〃	與馬鈴薯基上者同	白色如棉絮狀	如馬鈴薯基上者，但氣生絲較少	鈍鋸齒狀	49.3
菸葉糖 〃 〃	扁平，不整圓形，呈綿毛狀	灰褐色	如菸葉培養基上者，表面呈魚鱗狀	鈍鋸齒狀	47.0
玉米 〃 〃 〃	中央呈瘤狀，不整圓形	白色	氣生菌絲甚少，表面呈放射狀、中央部分生一束甚長之氣生菌絲	鈍鋸齒狀	37.0

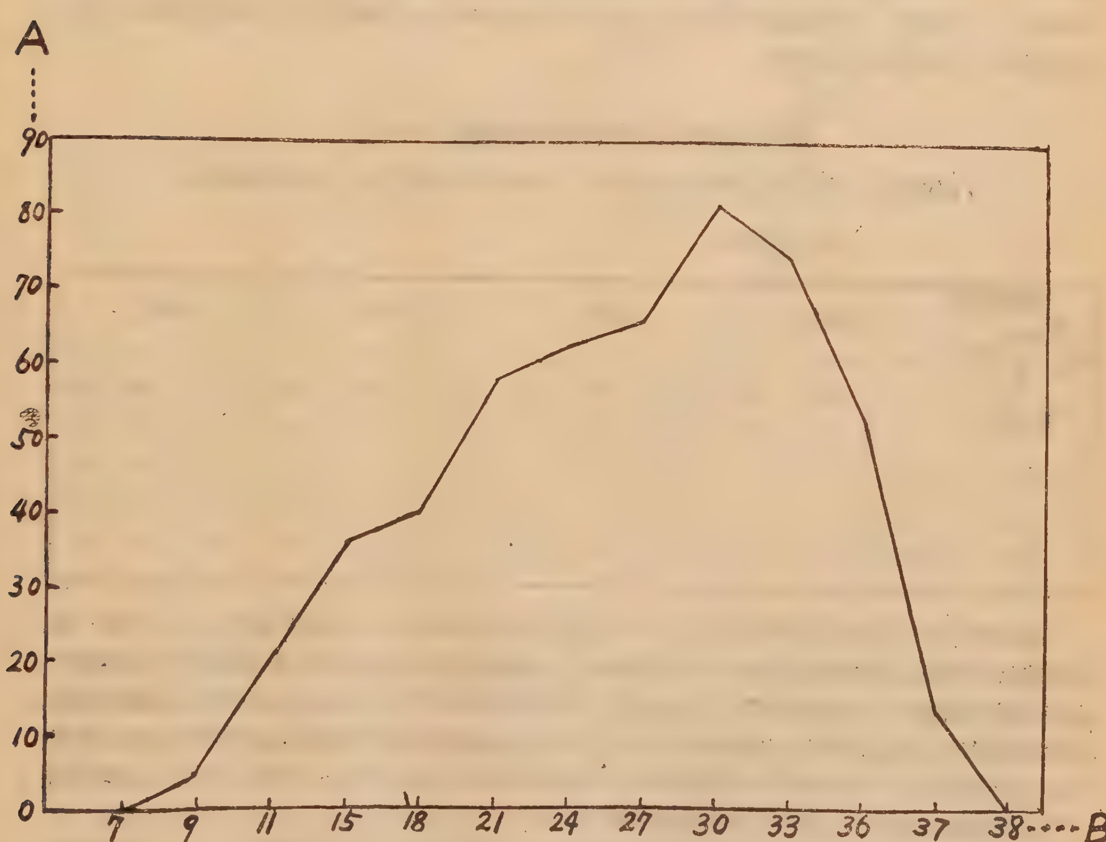
六、 溫 度 關 係

本項試驗，乃着重於以下三點，：（1），不同溫度對於白星病菌生長之影響，（2），白星病菌死滅溫之試驗（3），不同溫度對白星病菌分生孢子發芽之關係，其取材及試驗方法因其性質而各有不同，玆分別述之於後。

A. 不同溫度對於白星病菌生長之影響

關於白星病菌生長之適溫前人研究者甚多，如 Matsumoto 氏 (11) 之報告，其適溫爲 30°C. 左右；中田及瀧元二氏 (20) 之研究，則稱其生長之溫度圍爲 10—35°C，而以 15°C 爲其適溫；中村壽夫 (19) 之報告，則本菌之發育之溫度範圍爲 1—34°C，而其適溫爲 28°C，又據 Mandelson（9）（10）氏之報告，於馬鈴薯培養基上，本病菌發育之適溫爲 78.8°F；其低限溫爲 45.5°F；其高限溫爲 93°F；由此觀之各學者之試驗報告，彼此相差甚多，莫衷一是，故吾人實有重加試驗究研之必要。

本項試驗之進行以馬鈴薯培養基（Potato dextrose agar）爲標準基，分別於各種不同溫度下施行培養，於七日之後，檢查其結果則如下表所示。



表四、於馬鈴薯培養基上，七日後，白星病菌之菌落在不同溫度下發育之情形。A. 菌落直徑。B. 不同溫度。

Table 4. Comparative growth of the colonies of the "Frog-eye" Fnngus at different temperature onPotato dextro se agar during 7 days. A. diam. of colonies in mm. B. temperatures.

按表四之曲線所示，可知 30°C.爲本病原菌生長之適溫（Optimum temperature），於培養七日之後，其菌落之直徑可達 82mm.，至於本菌生長所需之低限溫（Minimum temperature）爲 9°C.,在此低限溫下，七日之後，其落之直徑僅爲 4.5mm. 若降至 7°C,時，則菌絲即停止生長發育，本病菌生長所需之高限溫（Maximum temperature）爲 37°C，於此高限溫下，七日之後，其菌落之直徑僅爲 13.5mm. 若再升至 38°C. 時，則其菌絲即停止生長發育矣，由以上情形論之，本病原菌生長之溫度範圍爲 9°—37°C. 其最適溫爲 30°C.。

B. 白星病病原菌之死滅溫之試驗

按上述之不同溫度對本病菌生長之影響試驗，已知於 38°C 時，其菌落即停止發育，不能繼續生長；是僅因受高溫之影響，而其生長被抑止而已，但並非於 38°C. 時本病菌即行死滅也，故本病之病原菌之死滅溫度如何，實有重行測定試驗之必要。

本項試驗之進行，乃利用恆溫浸漬器（Constant temperature bath），將培養於馬鈴薯基上之新菌落切爲一立方糎之小塊，置於盛有消毒水之套管內，分別經過不同溫度（52°.53°.54°及55°C.）及不同時間（5.10及 15 分鐘）之處理，然後將處理過之材料移植於盛有馬鈴薯洋菜基之玻皿內，於 30°C. 之定溫箱內培養之，經二日及七日之後，分別檢查兩次各重複試驗培養之生長發育情形，其結果如表五所示。

表五、白星病之病原菌之死滅溫度（高溫）

Table 5. Death point in high temperature to Cercospora nicotianae.

試驗溫度 / 經過時間 / 菌絲生長 / 培養日數	52°C.			53°C.			54°C.			55°C.		
	5′	10′	15′	5′	10′	15′	5′	10′	15′	5′	10′	15′
二日	++	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−
七日	+++	−	−	++	−	−	+	−	−	−	−	−

觀上表所載，可知於 52°C之高溫下，經過五分鍾之處理後，本病菌之菌仍可於二日後，在培養基上有顯著之菌落產生；若於七日後再檢查之，則菌落發育甚大，但經過十分鍾及十五分鐘之處理，則均死滅矣，其經用 53°C. 之處理者，其結果略與 52°C. 者相似，其不同之點僅爲其菌落生勢較弱耳，其經 54°C. 之處理後，二日之內，於各項培養中不見菌絲生長發育之痕跡，但於七日之後再檢查之，只有經五分鐘之處理者，倘有微弱發育生長之現象。至於經 55°C. 之處理者，於任何試驗培養中，均不見有菌絲生長活動之情形。

總而言之，若利用高溫對本病菌施行消毒防治時，其處理溫度必須在 52°C. 以上，處理之時間必須超過十分鐘，方可奏效。倘欲縮短其處理之時間至五分鐘，則必須提高其溫度至 55°C 以上。

C. 不同溫度對白星病菌孢子發芽之關係

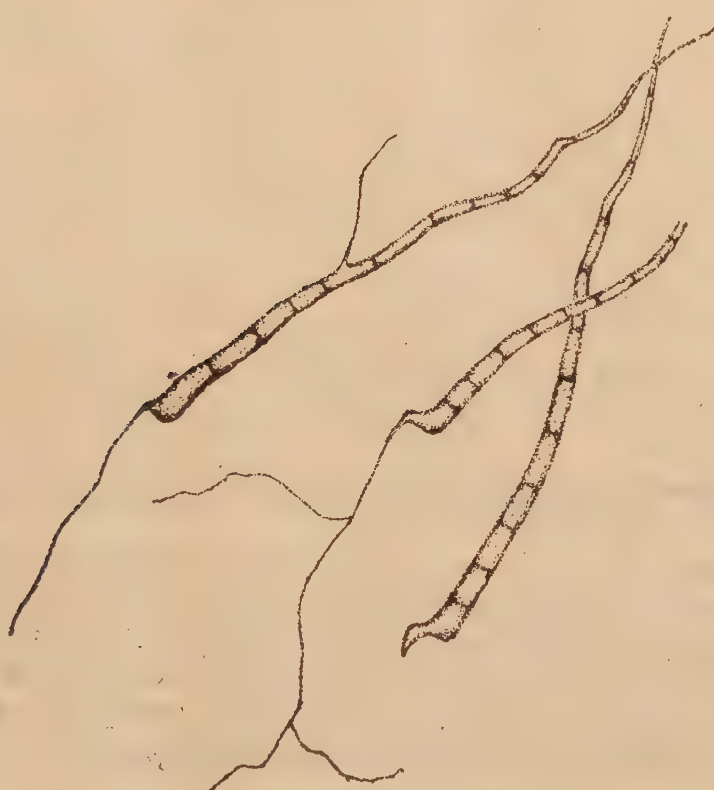
按 Duggar（5），Buller A.H. Reginald（2）Wolf and Wolf（17）及著者（18）等之研究報告，菌類孢子之發芽所需要之因子極爲複雜，且常因菌類之種屬之不同而各有差異，

且尤以溫度之影響爲最重要，故本項試驗乃著重於白星病菌（Cercospora nicotianae）之分生孢子發芽時，所需之適溫，低限溫及高限溫之探討，誠爲不可稍緩之工作也。

本項試驗之材料，乃採自田間，取病葉之生有白星病斑者，先用流水冲洗掉其原有之孢子及其他穢物，並用蒸餾水洗滌三次，然後置於玻璃鐘罩內，保持其濕度，數日後則產生新孢子，此類孢子無老幼不整齊之差異，即挑取置之於消毒水中，作孢子懸垂液之培養，以觀察其發芽之情形。

圖五、白星病菌之分生孢子發芽

Fig. 5. Germination of conidia of "Frog-eye" disease Fungus



本病菌之分生孢子於消毒水中極易發芽，接種之後兩小時，即於孢子之基部之一側，孢膜向外突出，並延伸而成一發芽管。亦有由孢子之頂端或側方先產生一發芽管者。——待發芽管繼續延長後，乃呈細絲狀，並生有分枝，惟因其直經甚細（約 1u 左右），故其中之內含物及隔膜等均不易觀察（圖五）。

按照以上所述之方法，製成孢子懸垂液，分別滴於蓋玻片上，然後利用玻環製成濕室，用凡士林塗於玻環之上下兩緣，以防水分之蒸發，並分別置於各種不同之溫度（9°C. 至 30°C.）下，以觀其孢子發芽之速度及其百分數，並測定各種溫度對於白星病菌孢子發芽之關係，玆將觀察之結果列於表六。

由表六觀之，低限溫及高限溫對白星病菌之孢子發芽，均有顯著之抑制作用：於低溫 9°C. 中，經過七小時之久，均無一發芽者，於十小時後，亦僅有 8 %之孢子可以發芽，於高溫 38°C. 中，經過七小時，始有 8 %的孢子開始發芽，至十小時以後，其孢子之發芽率僅達 14.3%。

表六、不同溫度對白星病菌之孢子發芽之影響

Table 6. Temperature influence to spore germination of Cercospora nicotianae.

接種時間 / 觀察項目 / 調查之數目 / 培養溫度	二小時後 after 2 hrs.			四小時後 after 4 hrs.			七小時後 after 7 hrs.			十小時後 after 10 hrs.		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
9°C.	75	—	—	75	—	—	75	—	—	75	6	8
11°C.	65	—	—	49	13	26.5	48	30	62.5	46	40	86.9
25°C.	36	3	8.5	40	17	42.5	50	34	68	50	42	84
27°C.	56	22	39.3	42	28	66.6	61	50	82	60	59	98.3
30°C.	40	20	50	50	29	58	72	58	80.5	70	70	100
35°C.	58	8	13.5	58	21	36.2	53	40	75.4	55	45	81.8
38°C.	56	—	—	57	—	—	61	5	8.2	70	10	14.3

註：A. 接種之孢子總數。 B. 發芽孢子數。 C. 發芽孢子所佔之百分數

白星病菌發育之適溫爲30°C.，若於此適溫中作發芽試驗，則結與衆不同：於二小時後已有50%之孢子可以發芽，於七小時後，其發芽率可達80%，而於十小時後，則發芽之孢子已爲100%。

按本項試驗之結果，可知溫度之高低，直接影響於白星病菌孢子之發芽者甚大。同時亦可知其發芽之適溫 (Optimum temperature) 爲 30°C, 低限溫 (Minimum temperatun) 爲 9°C., 高限溫 (Maximum temperature) 若低於低限溫，如 7 °C.，或高於高限溫，如 40°C.，其孢子均不能發芽矣，此類現象適於前項之試驗之結果相符合也。

七、 防 治 試 驗

菸草白星病之初次傳染及第二次傳染，均賴其頂端孢子。若能尋得適宜之噴霧藥劑，預先噴佈於菸苗上，則可免除白星病之初次傳染。縱已被傳染，且於菸葉上已經發生蛙眼病斑，若噴霧以有效藥劑則使其不能產生孢柄及分生孢子，復次言之，縱已有頂端孢子之產生，但經此有效藥劑之噴佈後，即可失掉其發芽能力，以免發生第二次傳染，但此防治白星病之有效噴霧劑爲何，是正乃本項試驗之目的。

供試之藥劑只有四種：谷仁樂生愛母(Granosan M)，愛哥樂生(Agrosan)，凡麥特 (Fermate) 及波爾多液(Bordeaux mixture)。乃用"玻片發芽測定藥效法"對每種藥劑加以測定試驗。即按常法將載玻片洗淨並乾燥後，復浸於棉膠 (Collodium) 內，片刻即行取出；俟其自然乾燥後，則玻片表面上附着一薄層膠膜，後用小噴霧器（用玻管自製者），於一定之距離下，按不同藥劑及各種不同濃度，分別噴霧於玻片上，務使其均勻噴佈於玻片表面上，最後，按前文所述之方法，以製成孢子懸浮液，用小吸管分別滴於已經處理之玻片上，置於室溫內 (25°C. 左右)

之玻璃鐘罩下，經 20 小時後，於顯微鏡下檢查其發芽情形，如下表所載：

表七、不同藥劑對本病原菌之分生孢子及孢柄發芽之影響

Tafle 7. Germination of conidia and conidiophores influenced by different kinds of Fungicides.

藥劑	谷仁藥生愛母 (Granosan M)											
濃度	2/100			1/100			5/1000			25/10000		
調查項目	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
分生孢子	117 個	112 個	95.8%	114 個	87 個	76.2%	107 個	20 個	18.6%	68 個	6 個	8.7%
孢柄	170 個	162 個	95.3%	180 個	154 個	85.5%	126 個	27 個	21.4%	100 個	5 個	5 %

藥劑	愛哥樂生 (Agrosan)											
濃度	2/100			1/100			5/1000			25/10000		
調查項目	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
分生孢子	56 個	24 個	42.8%	90 個	18 個	20%	80 個	11 個	13.7%	80	7	8.7%
孢柄	148 個	108 個	78 %	100 個	25 個	25%	85 個	20 個	23.5%	100 個	2 個	2 %

藥劑	凡麥特 (Fermate)						波爾多液 (Bordeaux mixture) 等量			對照 (Ck)		
濃度	1/100			1/300								
調查項目	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
分生孢子	67 個	5 個	7.4%	100 個	8 個	8 %	122 個	112 個	91%	168 個	25 個	14.8%
孢柄	75 個	5 個	6.6%	108 個	14 個	13%	128 個	107 個	83.7%	150 個	13 個	8.6%

由上表觀之，若用2/100的谷仁樂生愛母處理本病菌，對其孢柄及分生孢子之發芽有極佳之防治效果：孢柄之不發芽率可達 95.3%，而孢子之不發芽率亦達 95.8%。但於此濃度之下，施諸菸草葉上，則發生嚴重藥害，故不能採用。若降低其濃度至 25/100000，則使本病菌之分生孢子及孢柄之不發芽率變爲 8.7% 及 5 %，是較對照 (CK)之不發芽率尙低；是足以證明，若採用 2/1000 左右之谷仁樂生愛母溶液，對本病菌不但無防治之效用，反能刺激其孢柄及孢子，使其發芽率較自然狀態者尙加提高。故該藥劑不能適應於本病菌，以同樣理由，愛哥樂生及凡麥特兩藥劑亦不適用於本病害。惟只波爾多液（等量式），却有顯著之效果：既能使孢子之不發芽率高至 91%，又能使孢柄之不發芽率達 83.7%；且該藥劑對菸草葉不但不致發生藥害，又有保護之作用。

總而言之，根據本項試驗之結果，只有波爾多液，堪稱防治菸草白星病之適宜噴霧藥劑。

八、 討論與結論

一、臺灣省菸草白星病，於田間之病徵，確有兩型：其一爲病斑圓形，斑之周緣呈褐色，中央部分呈灰白色，可謂標準之白星病病徵 (Fig.1.A)；他一則病斑呈不規則形，斑之全部始終呈褐色 (Fig.1.B)。於前一型之病斑上，產生分生孢子較少，而於後一型者之病斑上，則產生孢子較多。

二、用經過單孢培養所得之菌種，接種於盆栽之菸苗上，在28°C.溫度下，平均七日後，即發現病斑，是與 Park 及 Fernando 二氏 (12) 所試驗報告，在田間本病菌之潛伏期爲 5 日-8，兩者彼此相吻合，若將純粹培養之菌苗接種於試管內之菸葉片上，於 28°-30C.之溫度下，經過五日，即有菌絲體發生，兩週後於該菌絲體上，產生針狀之分生孢子，其形態與田間自然環境中所產生者相同 (Fig. 3)。

三、用九種不同之洋菜培養基：玉米粉，燕麥片，葱汁，馬鈴薯，胡蘿蔔，菜豆，菸根，菸葉，菸葉加糖等等，於 30°C. 恒溫箱內培養之，每種設四玻皿，重複三次，五日以後檢查其結果，平均以菸根洋菜基爲最佳，以玉米粉洋菜基爲最劣 (Table II 及 Fig. 4)。

四、對本病菌之生長發育之溫度研究報告，以往學者意見分歧。茲再詳細研討，重作溫度之培養試驗，乃知本病菌生長發育之最適溫 (Optimum temperature) 爲 30°C. 是與松本巍氏 (11) 之試驗報告相同，但與中田及瀧元二氏 (20) 之報告相左，又本病菌之低限溫 (Minimum temprature) 爲 9°C, 在此溫度下培養七日之後，菌落直徑僅爲 4.5mm. (若降至 7°C. 時，則菌絲即停止生長發育)。至於本病菌之高限溫 (Maximum temperature) 爲 37°C., 在此溫度下培養七日後菌落之直徑僅爲 13.5mm (若升高至 38°C. 時，則菌落即停止生長發育)。故本病菌之生長之溫度範圍爲 9°C.—30°C—37°C., 是與以往學者，如中田與瀧元 (20)，中村壽夫 (19) 及 Mandelson (9) (10) 等之研究報告不相同者，至於本病菌分生孢子發芽所需溫度之範圍，則略與此相同（表六）。

九、 參考文獻

1. Averna-Sacca, R.; Algumas das. molestias cryptogamicas do Tabacco (Nicotiana tabacum) —Bol. de Agrie. Sao Paulo, Ser. xxiii, 7-8, 1922.
2. Buller, A. H. Reginald; Researches on Fungi, Vol. 3. 1924.
3. Butler, E.J; Report on some Diseases of Tea and Tabacco in Nyasaland. —Dept. of Agnic., Nyasaland 1928.
4. Diachum, S. et Valleau, W. D.; Conidial production in culture by Cercos-

pora nicotianae.—Phytopath. xxxi, 97-98, 1941.
5. Duggar, B. M.; Fungous Diseases of Plants. 1909.
6. Hopkins, J.C.F.; Frog-eye Diseases of Tabacco.—Rhodesia Agric. Journ. xxvi,8. 1929.
7. Jochems, S. C. T.; Spikkel in Deli-Tabak.—Meded. Deli Proefst te Medan- Sumatra, Ser.2, Lxxii 1931.
8. Jochems, S. C. T.; Versaleg von het Deli Proefstation over het Jiar 1931. —Meded, Deli. proefst. te Medan-Sumatra, Ser. 11, Lxxiv, 1932,
9. Mandelson, L. F., Frog-eye leaf Spot and Barn Spot of Tabacco.—Queensland Agric. Journ. X1,5,1933.
10. Mandelson, L. F.; Barn spot of Tabacco., Preliminary investigations and flue-curing experiments.— Queensland Agric. Journ. XLi, 2, 132-147, 1934.
11. Matsumoto, T.; Tabacco diseases in Formosa. 1946
12. Park, M. et Fernando, M.; A convenient method of determining in incubation period of a plant pathogen in the field.—Trop. Agriculturist, XCiii' 4, 213-214, 1939.
13. Riker, A. J.; Introduction to research on Plant Diseases, 1936,
14. Sawada, K.; Reports on Taiwan Fungi. No. 1, 1919.
15. Wells, C. G.; Observations on Taxonomic Factors used in the Genu Cercospora.—Science (N. S.) LiX (1522) ,216-218. 1924.
16. Wellb. C. G,; Taxonomic studies of the Genus Cercospora in the Philippine Islands. —Amer. Jour. Bot. 12. 195-218, 1925.
17. Wolf and Wolf.; The Fungi, vol. II, 1949.
18. Yen, W. Y. et chi, C. C., Studies on Leaf Blight of Sugarcane, I. The Life History of the Causal Organism of Leaf Bligt of Sugarcane —Jour Sugarcane Research vol. 6 (nos. 9 et 10) , 191-215. 1952.
19. 中村壽夫；煙草植物病學 1949.
20. 中田覺伍郎及瀧元淸透；煙草之病害及其防治法 1949.

十、　英 文 摘 要

Summary

Study on Tobacco Diseases in Taiwan

II. Frog eye Diseases of Tobacco(1)

Jomin W.Y.YEN

1. We found out from the field survey, there are two different types in Symptom of the tobacco frog eye disease.(1) The typical spots are generally roundish. They have a gray-whitish center and are decorated by a brown border (Fig. 1,A) . (2) The abnormal lesions are usually irregular and uniformly brown in color (Fig. 1,B). Both of the two types may be freque-

ntly found in the field of Taichung in the same time, but the latter produced more conidia than the former.

2. The pure culture had been occured by the method of single spore isolation. We innoculated many times the conidia or mycelium mats on the tobacco leaves under the controlled temperature(28°C.). The typical symptoms had been shown visibly seven days after the innoculation. The effects are in agree with the reports of Park and Fernando (12). when we transfered the pure culture mycelium on the medium of tobacco leaf blade in the test tubes, the conidia produced and presented the same appearance as those from the field.

3. Nine kinds of media had been used in the cultural studies, namely, corn meal agar, bean agar, potato dextrose agar, onion agar, carrot dextrose agar, oat agar, tobacco leaf agar, tobacco leaf dextrose agar and tobacco root dextrose agar. All cultural tests were repeated three times by using four replications for each trial at 30°C. In the course of the cultural studies, the tobacco root dextrose agar was found to be the most favorable for the growth of the fungus and the corn meal agar was the worst (Tab. 2 and. Fig.4).

4. The studies of temperature relation to the growth of the frog eye spot fungus were reported by Matsumoto (11) and others (20), but their conclusions had not been agree with each other. Our studies showed distinctly the optimum temperature should be about 30°C (Tab 4), it is just the same as what Dr. Matsumoto (11) had been reported. while as the minimum temperature should be about 9°C. at which the colonies of the fungus extended merely in diameter of 4.5 mm. on potato dextrose agar during seven days. If the tests carried at 7°C., the fungus showed no growth on the medium (Tab. 4). According to our trials, the maximum temperature for the growth of the fungus was about 37°C. If we tried to raise the temperature of the cultural oven to 38°C., the fungus immediatly stopped to grow (Tab. 4).

---

(1) Study on Tobacco Diseases in Taiwan. I. Distribution and Control of Tobacco Damping-off in Taichung. —Journal of Agriculture and Forestry Vol. II, April 1953 (Published by Taiwan Provincial College of Agriculture.)

落花生葉燒病（新病害）

Leaf Scorch of Peanut (A new Disease)

閻若珉　　陳脉紀　　黃耿堂

Jomin Yen,　M. J. Chen,　K. T. Huang

內　　容

一、諸　言
二、試驗材料及方法
三、病　徵
四、寄主範圍
五、病組織解剖
六、病原菌
七、接種試驗
八、生理試驗
九、孢子形成因子試驗
十、囊孢子發芽試驗
十一、各種藥劑對本病菌孢子發芽之影響
十二、討論與結論
十三、參考文獻
十四、版圖說明
十五、英文摘要

一、緒　言

近幾年來，臺灣落花上發生一種新病害，使花生葉發生枯死性斑點，終於落葉；病勢猖獗時，整株之葉片均可枯死，使全栽培區呈火燒狀，產量因而減少，甚至全無收獲。本病在本省中南部一帶均有之，著者等于民國四十四年十月間，在臺中、嘉義、臺南等地，曾作初步調查，其中以臺中農事改良場及臺灣省立農學院農場發病最烈，全栽培區幾乎成爲火燒狀；其次爲嘉義紅毛埤附近，臺南最輕，但仍有相當之損失。由此可見本病爲落花生重要病害之一，就經濟上而言，其損失之大，遠非吾人所能想像者。

本病發生之時期，乃在落花生播種之後一個月；可繼續蔓延，直至收穫期。而在排水不良之地，氣溫較低，雨量過多之環境下，發生最劇。惟以往對本病之研究報告，尙未曾見，因此本文討論之範圍乃對病原菌之鑑定，病菌之生理性質，孢子之形成，孢子之發芽情形及寄生範圍等，作初步之探討。

二、試驗材料及方法

本文中主要試驗材料，係於民國四十四年十二月，採自本院農場（包括蔬菜園，農場實驗區以

及栽培區三處）。另外亦有取自臺中農林改良場者。惟採自本院蔬菜園者，病菌之有性世代最多。採得材料後，依常法選擇新鮮之病組織，用 0.1%昇汞水消毒1－2分鐘，再經無菌水漂洗三次後，移植於馬鈴薯培養基平板上培養之；經過36小時之後則出現顯明之菌絲。再由菌落邊緣切取一小塊，移入斜面培養基上，即可得純粹培養。另外更應用 Keitt氏（9）分離單一囊孢子，作單孢分離，其培養所得之菌落與由組織分離所得之菌落，完全相同。經過接種及分離之結果，證實其爲本病之病原菌。

三、病　　徵

本病爲害落花生之葉部，一般多自葉緣開始發生，偶而亦可發生於莖部及叶柄上。初於葉之邊緣處，發生輪廓大明顯之黃點，後漸漸擴大；待此黃色部分之直徑約達3－5 m.m.時，病斑中央部則變呈褐色；繼續擴大後，呈不規則形之褐色斑，外緣帶有黃色暈圈（Pl. I.）。病斑可擴大至全葉，但擴大至全葉之一半以上時，則開始發生落葉現象。於12－1月間，病斑上，發生多數子囊殼；子囊殼埋生於病葉組織內，散生，病斑表面上因之呈粗糙狀，以手觸診，則可察覺。病勢嚴重時，可使全葉乾枯，全株亦常因而枯死，進而使全區栽培區呈火燒狀。本病之發生多在播種後一個月，即在臺灣爲十月中旬開始發病，十一月中旬以後則開始產生完全世代之子囊殼，至十二月中旬後始行成熟。本病菌多以子囊殼在病組織內越冬，至翌年春，則放出子囊孢子，爲害春季花生。

四、寄主範圍

測定病原菌之是否單主寄生，抑或多主寄生，對防治方法之建立甚關重要；且本病係一新病害，對其寄主範圍之探求尤爲重要。

於本試驗中，採用十餘種植物，爲接種之對象，茲列其名稱如下：大豆、紫花豜扁豆、黃花豜扁豆、紫雲英、甘藷、甜菜、蕃茄、洋葱、胡蘿蔔、鵝仔菜、翹搖、缺明及落花生等。將本病原菌培養於馬鈴薯培養基上，經一週後之菌絲團，接種於上列之植物上，置於玻璃鐘罩內，經二週後，視其病斑之有無而決定其病原性。於本試驗中，得知除落花生易受感染外，其他各種植物，皆未發病。是可知本病菌乃單主寄生者。

又在本院農場觀察各種落花生品種之發病情形，得知雖然在各品種間之發病時期稍有差異，但其發病率，則無顯著之差別。以下24品種：（1）龍潭油豆，（2）懷遠花生，（3）靜岡小粒，（4）印度花生，（5）三重小粒，（6）本地乙種，（7）臺南一號，（8）臺南二號，（9）琉球花生，（10）老公仔豆，（11）爪哇種，（12）Virginia，（13）爪哇小粒三號，（14）長莢種一號，（15）后龍白皮豆，（16）蕃地二十四號，（17）Valencia，（18）蕃地十七號（19）白皮豆，（20）中國大豆，（21）青島花生，（22）久長小粒，（23）青島種，及（24）南京小粒，皆能照常態發病。

五、病組織解剖

爲明瞭病葉組織之變化，乃將病葉與健全葉，經同一手續，作成石蠟切片而比較觀察之。

本試驗乃按照Rawlins氏（16）之方法，並參攷Sass氏（18）之方法，將病葉病斑邊緣處切成2 mm² 大之小塊，以Bouins solution固定24小時，經過脫水，包埋，以切片機切成5－10u厚之長蠟帶，貼於乾淨載玻片上，再行脫蠟及用蘇木精（Haematoxylin）染色後，作成永久標本片。

由鏡檢標本片之結果，得知病組織之變化如下： 1. 細胞間隙增多並增大， 2. 細胞原形質收縮， 3. 細胞壁破壞， 4. 全組織皆呈褐色， 5. 細胞排列不規則， 6. 於成熟病葉，則有子囊殼或菌絲塊（子囊殼母絲）埋於組織內。

六、病 原 菌

(一) 形 態

十二月中旬以後，在田間可採得藏有已成熟子囊殼之病葉，以低倍顯微鏡檢查葉部病斑之上下兩表面，均有子囊殼之孔口(Ostiole)，但以上表面較多。子囊殼埋生於組織內，球形，具有一喙狀突起（Pl.III.B及Pl.IV.C)；表面光滑，高度爲73.5～91u，直徑 66.5～80.5u；隔絲甚少見（惟在幼小子囊殼有之）(Pl.III,C)；子囊殼黃褐色或褐色，內有5～8個子囊；子囊爲卵形，透明，大小爲56～71.75×29.75～31.5u.(Pl.IV,A)；子囊孢子具有磚牆紋狀 (Muriform)，橢圓形 (ellipsoid)，其大小爲 11.25～16.25×25～33.25u.，褐色乃至橄欖褐色，有3～5橫隔膜及1～2縱隔膜，隔膜處有縊縮現象 (Pl.IV,B)。

培養基上所產之子囊殼之大小，顏色，子囊孢子之大小及隔膜處之縊縮度等，與天然產生者稍有不同，茲列簡表示之如下：

	田 間 者	培 養 基 上 者
子囊殼之大小	73.5～91×66.5～80.5u	52.5～57.75×56.0～66.5u.
子囊殼之顏色	黃褐色或褐色	褐色或深褐色
子囊孢子之大小	11.25～16.25×25～33.25u.	12.25～17.5×28.0～33.25u.
子囊孢子隔膜處之縊縮程度	不很明顯，外被厚膜，	很顯明，厚膜有或無，

(二) 分 類

按本病原菌之子囊殼之形態論之，本病菌應屬於黑星菌科（ Pleosporaceae ）或細球果菌科（Mycosphaellaceae）。在細球果菌科內包括無隔絲之種類，本病菌在幼小子囊殼內曾發現有隔絲；因此本病菌不應列入細球果菌科。茲按上述之形態，本病菌應屬於黑星菌科。又曾與 Dr. Wehmeyer 氏通訊討論本病菌之分類問題，據氏之覆函稱：本病在花生上可稱爲新病害，若就分類觀點論之，則本病菌可成一新種或新變種。據 Roger 氏 (15) 最近所出版(1953)之"熱帶植物病理學"之記載，於保柴上有一種未定名之葉斑病菌： Pleospora sp.，其子囊及囊孢子之形態等，均與本病菌極相近似；惟其孢子隔膜較多，孢子被膜較厚，且有顯明之隔絲，是其與本病菌不同之點。總而言之，本病菌之子囊殼之特徵乃屬於黑星菌科(Pleosporaceae＝Physalosporaceae)或細球果菌科(Mycosphaerellaceae)，惟於細球果菌科中無具有褐色磚牆紋孢子之種類。於黑星菌科中之pleospora屬之特徵極類似本菌，但本病菌成熟朴囊之間，未發現有隔絲(幼小子囊間有之)，故本病菌應列入McAlpine氏之Leptosphaerulina屬中。茲據Dr.Wehmeyer (22，23，24) ，Stevens (20)及Roger (15) 諸氏之報告，本菌與Pleospora及Le-

ptosphaerulina兩屬中所含各種，無一完全相似者；實爲另一新種，玆暫命名爲 Leptosphaerulina arachidicola sp. nov.。

七、接 種 試 驗

爲明瞭所分離之菌種是否爲本病之病原菌，乃作接種試驗；分傷痍接種及非傷痍接種，同時進行。

（一）傷痍接種（Wounded infection）：將發芽後兩星期之盆栽落花生爲接種之對象，將葉部表面先以95%之酒精消毒，經過1小時，俟酒精完全揮發後，用火焰消毒過之解剖針刺一小傷口，繼而將1 小塊約 0.5mm² 帶有子囊殼之菌絲團貼着其上，再滴消毒水於該菌絲團上，最後將花盆置於玻璃鐘罩內，以保持其濕度。

（二）非傷痍接種（Unwounded infection）：手續與前者同，但接種前未刺傷寄主之葉部。

以上兩種接種法，皆能使寄主發病。惟前者發病較快，約在接種後第五天則發病，病斑逐漸擴大，兩週後病斑可達到5 m.m. 左右。非傷痍接種者，發病較遲緩，約10天左右始見發病；病斑之擴張亦較慢，須費一個月始可達5－6 m.m. 左右。非傷痍接種於老葉上，則少有發病者，而在幼嫩之新葉上則發病較快。在實驗室內以傷痍接種所得之病斑與天然發生者略有不同：田間正常之病斑外緣多有黃暈，而病斑爲褐色；傷痍接種者多爲深褐色而缺少黃暈。但非傷痍接種者與田間自然發生之病斑相類似（Pl.II）。

八、生 理 試 驗

探求菌類之生理性質，爲確定菌種特性之重要措施，同時亦爲防治對策之基礎。玆將本項試驗分爲六條詳述之：

（一）溫度對本病原菌生長之影響：

爲明瞭本病菌在不同溫度下之生長情形，乃將病菌培養於馬鈴薯瓊脂培養基（Potato agar）上，而置於九種不同溫度之保溫箱中；每一培養皿（內徑85m.m.）例入10CC.培養基，作成瓊脂平板（Agar plate）；於每一玻皿中央部份上，移植一塊直徑約2 m.m.之接種源；此接種源乃取自本病菌生長於馬鈴薯瓊脂培養基上一星期期後之菌落之邊緣部份。嗣後每24小時測量菌落之兩叉直徑，再求其平均值；每種溫度用5皿，重複3次，其結果如下表：

（表一）　不同溫度對本病菌生長之影響

Table 1. Comparative growth of the colonies (m.m.) of Leptosphaerulina arachidicola at different temperatures on potato agar.

日期 Duration (in days) / 菌落 Colonies / 溫度 Temperature	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Average growth
10°C	–	–	4.0	7.0	11.0	15.2	19.25	22.25	24.25	27.75	2.775
15°C	–	6.3	9.66	12.9	16.9	21.0	26.5	31.3	35.5	40.66	4.066

20°C	—	6.9	12.2	17.1	23.3	28.0	33.7	39.7	44.6	49.6	4.96
23°C	—	12.0	17.5	22.7	30.0	37.5	41.0	46.5	52.0	58.0	5.80
25°C	6.30	12.6	18.0	23.3	31.4	38.0	44.65	51.0	58.0	64.4	6.44
28°C	8.4	15.5	23.0	30.8	36.75	42.0	49.5	57.0	63.5	71.75	7.175
30°C	6.5	12.2	18.4	24.8	31.2	37.7	43.1	50.2	56.6	62.9	6.29
35°C	—	5.0	6.9	8.1	8.56	8.6	8.8	9.2	9.2	10.2	1.02
37°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

由上表可知落花生葉斑病菌在28°C.時，其菌落之擴張度最爲迅速，培養10天後菌落之平均直徑達 71.75mm.。25°C.次之，其菌落直徑爲64.4m.m.。30°C.再次之，爲62.9m.m;23°C.爲58.0m.m.；其他以 20°C.，15C.，35C. 順序生長漸劣，而 37°C.則未見其生長。故就菌之生長直徑而言，25°C.~30°C.爲本病菌生長適宜之溫度，其中以 28°C. 爲最適宜(Optimum temperature)。

（二）不同培養基對本病菌生長之影響：

爲明瞭本病菌在不同培養基上發育之情形，乃採用下述九種培養基，其中七種爲植物性材料之瓊脂培養基，其他兩種爲合成培養基。每一培養皿倒入10CC.培養基，作成瓊脂平板。於每皿之中央部份上，移植直徑約2mm.之接種源，然後置於28°C.恆溫箱中，每日測其菌落之兩交叉直徑，再求其平均值，每種培養基用五玻皿，重複三次，其結果如下表。

（表二）　各種培養基對本病原菌之影響

Table 2. Comparative growth of the colonies (m·m. in diameter) of the Leptosphaerulina arachidicola on different kinds of media at 28°C.

培養基 Media / 菌落 Colonies / 日期 Duration (in days)	Barne's agar	Elliot's agar	燕麥 Oat agar	洋葱 Onion agar	豌豆 Pea agar	胡蘿蔔 Carrot agar	小麥 Wheat agar	玉米 Corn meal agar	齊藤式醬油 Saito's soy agar
1	—	—	10.88	8.02	11.3	11.0	6.0	10.0	6.0
2	7.75	7.25	16.0	15.25	17.5	17.5	12.0	16.0	12.75
3	12.58	10.4	23.2	22.3	24.0	24.72	18.0	22.0	19.52
4	17.52	13.41	30.2	29.2	30.0	30.0	25.0	29.0	26.75
5	23.1	15.83	37.3	36.0	36.0	37.5	33.0	35.0	33.5
6	28.25	19.3	43.75	42.8	40.0	43.4	43.5	41.0	41.0
7	34.0	22.26	51.75	49.5	44.75	49.9	50.0	47.5	47.75

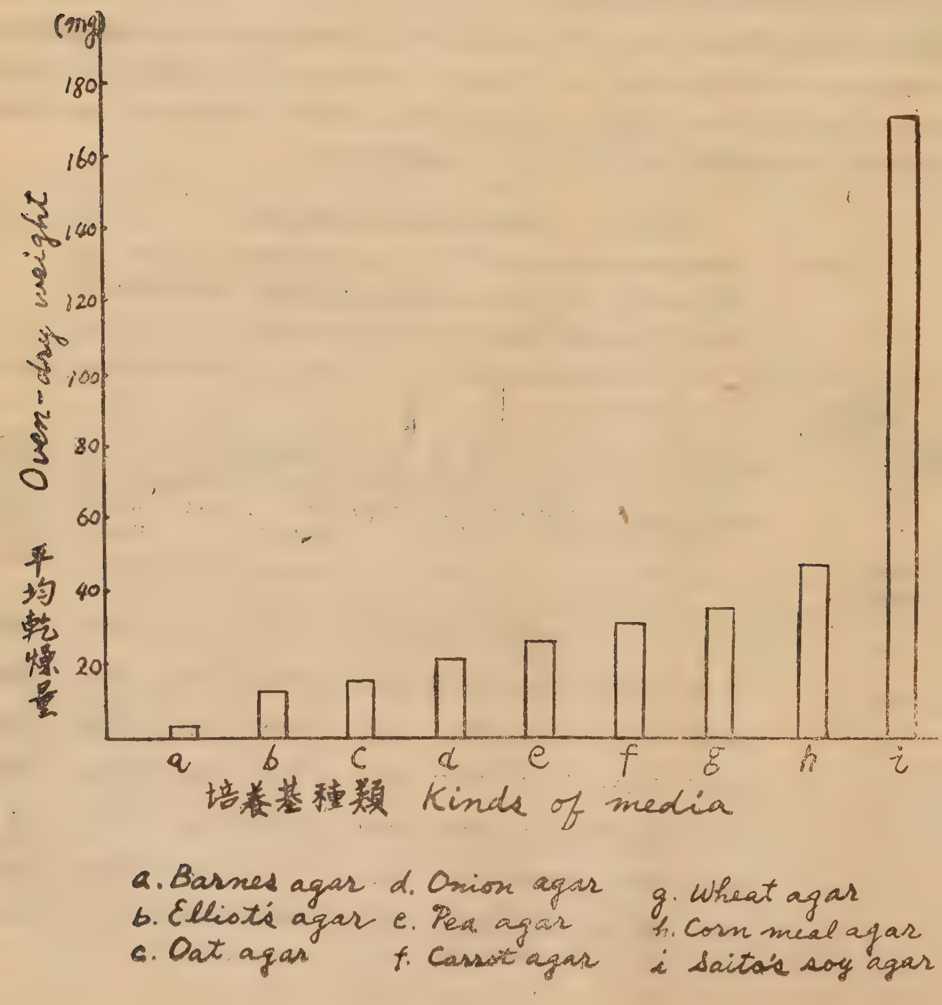
8	40.0	25.1	59.7	55 8	47.75	57.45	57 5	54.5	55.5
9	47 0	30.25	66 4	62.0	49.5	64.67	64.0	60 8	62.0
10	52 5	35.1	72.5	68.6	51.25	72.5	69.4	67.9	68.1
Average growth	5.25	3.51	7.25	6.86	5.125	7.25	6.94	6.79	6~81

依上表所載，就菌落之直徑而言，在燕麥及胡蘿蔔培養基上，其生長最爲迅速，培養十天後，則達到72.5mm. (Pl.III, Ah,i) 小麥培養基上者次之，以下依洋葱、齊藤式醬油、玉米、豌豆爲序，其生長漸劣。在合成培養基上生長不佳，而以 Elliot氏培養基最劣；Barne 氏培養基上者，雖比Elliot氏培養基上者稍佳，但菌絲稀疏 (Pl. III,Aa,b)。

菌落在培養基上發育之情形，雖能以逐日測量其直徑而知之；蔨但絲團於培養基上常作立體生長，同時菌絲團亦有疏密之差；氣生菌絲之多寡在不同培養基上亦有差異。因此，若僅以前述之方

(圖一) 不同培養基對本病菌菌絲團平均乾燥量之影響

Fig 1. The average oven-dry weight of mycelium mats of Leptosphaerulina arachidicola produced on 9 different media after incubation for 10 days.



法測量之，則未能顧及以上諸點差異。據Fries（8）及Day與Hervey兩氏（5）等之方法在生長經一定時期後之培養物中注入少量蒸餾水後，放入高壓殺菌器內，加熱使瓊脂溶解，以玻璃棒取菌落，放入內盛熱水之燒杯中，漂洗二三次，以洗淨瓊脂，勿使之附着於菌絲上；然後置於90°C.烘箱中烘乾，至重量不變爲止，而後秤其乾燥量。本病菌在上述九種不同培養基上，生長十天後，菌絲乾燥量之平均值如圖一。

由圖一可知菌絲之乾燥量，以齊藤氏醤油培養基上者最高，爲 166.5mg.，比其他大 3～10倍。其菌落之直徑雖比較小麥、胡蘿蔔、燕麥、洋葱等培養基上者爲小，但因其菌絲甚緻密，氣生菌絲較多，故乾燥量亦比其他者爲多。其次爲玉米培養基上者，爲44.6mg.；其餘者依優劣之順序爲小麥32.8mg.，胡蘿蔔30.0mg.，豌豆24.7mg.，洋葱21.9mg.，燕麥16.1mg,Elliot 氏培養基12.4mg.，Barne氏培養基2.4mg.。

按以上所採用之九種培養基上之菌落形態論之，則各有其明顯不同之特徵，於六日後之各種培養基中其形狀，顏色，邊緣，表面等等，彼此即有顯著之差異，其詳細情形如下表：

（表三） 各種培養基上本病菌之菌落形態

Table 3. Appearance of the colonies of Leptosphaernlina arachidicola on different kinds of media after 6 days.

培養基 Media	菌落之顏色 Color of colony	菌落之邊緣 Margin of colony	菌絲體 Mycelium	菌落之表面 Surface of clony
小麥 Wheat agar	中央濃綠色，向外漸淡，並帶有白色緣。	圓形，稍呈細粒狀，邊緣平坦而薄。	氣生菌絲少，惟中央有一小叢，菌絲較密。	側面爲高瘤狀，表面呈重輪狀（有1—2輪）。
胡蘿蔔 Carrot agar	與小麥培養基同。	與小麥培養基同。	與小麥培養基同，惟菌絲較疏。	無重輪，平坦。
燕麥 Oat agar	淡綠色，外緣白色，中央有一黑點。	與小麥培養基同。	氣生菌絲多而呈絨毛狀，菌絲體較疏。	側面呈臍狀，表面呈魚鱗狀，
齊藤式醤油 Saito's soy agar	呈濃綠色，中央白色，外緣亦爲白色	與小麥培養基同。	氣生菌絲較燕麥疏，但比小麥密，菌絲體甚密。	無輪環，中央呈不規則形。
玉米 Corn meal agar	綠色，在半徑10—12mm. 外有一明顯之濃綠輪環。	與小麥培養基同。	氣生菌絲較多，但菌絲體較疏。	有一輪環，中央不規則形。
豌豆 Pea agar	中央灰白色，漸呈灰色，而後轉爲灰綠色。	不甚整齊，略呈細粒狀。	氣生菌絲與玉米同，中央有一叢，菌絲較疏。	同心輪環甚多，中央呈不規則狀。

洋葱 Onion agar	與醬油培養基者相似，惟外緣之白色帶較寬且薄。	不甚整齊，略呈細粒狀。	菌絲體較疏，氣生菌絲在中央有一叢。	側面瘤狀，表面重輪狀，
Barne's agar	淡灰色，近乎無色透明。	全面甚薄，呈細粒狀。	氣生菌絲少，菌絲體最疏。	表面亂絲狀，側面呈瘤狀，
Elliot's agar	帶白灰黑色。	不規則形，缺刻狀。	氣生菌絲多，菌絲體密。	側面穹隆狀，表面樹枝狀，

（三）PH 值對本病菌生長之影響：

PH 值為影響菌類生長重要因素之一，茲為明瞭本病菌生長適宜之酸度範圍，乃應用比色法，藉 Hellige Pocket Comparator 將馬鈴薯瓊脂培養基之PH 值調節為3.6，4.0，4.4，5.0，5.3，5.8，6.5，7.0，7.5，及8.0等十種。

先將配妥之馬鈴薯瓊脂培養基分裝於小燒瓶內各 300CC.，並預先配合1N及1/10N之氫氧化鈉(NaOH)及鹽酸(HCl)；所用之材料及器具皆經過15磅，20分鐘之高壓殺菌，後由殺菌器中任選一瓶，供為測定酸度之用。測定後，按所需之酸或鹼之數量，以消毒之吸管（Pipette），注入各小瓶內，而後在培養基未凝固前，倒入10CC.培養基於已消毒之培養皿內，作為瓊脂平板；然後取約 2 mm²之接種源，置於培養皿之中央，培養於28°C.恒溫箱內，每日量菌落兩交叉直徑，再求其平均值。每一PH 值用五皿，重複三次，其結果如下表：

（表四）　不同PH 值對本病菌生長之影響

Table 4. Comparative growth of the colonies of Leptosphaerulina arachidicola in mm. at different PH values on potato agar.

日期 Duration in days / 菌落 Colonies / 酸度 PH values	1	2	3	4	5	6	7	8	Average growth
3.6	–	3.4	6.2	9.1	12.0	14.9	17.0	19.6	2.45
4.0	5.1	11.3	16.8	21.5	26.3	30.5	35.7	40.8	5.10
4.4	5.3	11.6	16.5	22.0	27.0	31.0	36.0	41.5	5.19
5.0	7.0	13.5	19.0	24.3	28.3	33.1	38.0	43.3	5.43
5.3	6.8	13.5	20.0	26.3	31.1	36.0	40.0	44.0	5.50
5.8	6.6	13.9	21.0	28.7	33.3	40.3	46.7	53.0	6.63
6.5	6.6	13.3	19.0	25.0	29.5	33.0	37.0	42.0	5.25
7.0	3.5	5.5	11.5	16.5	20.5	24.5	29.0	34.0	4.25
7.5	4.1	5.5	6.6	8.0	9.4	11.6	13.6	16.1	2.01
8.0	4.0	5.2	6.0	7.1	9.0	11.5	13.5	15.6	1.95

由上表觀之，可知本病菌之適宜酸度之範圍爲PH 5.3～5.8，其中以PH 5.8生長最佳。其次則以PH 6.5，5.0，4.4，4.0，3.6，7.0，7.5，8.0爲序而漸劣。

（四）維他命（Vitamin）對本病菌生長之影響：

本病菌因在合成培養基上生長不佳，遠不如植物性之培養基，其原因安在，雖未能驟爾決定，但維他命可能爲左右其生長之原因之一。本試驗爲明瞭維他命之種類與濃度對本病菌生長之影響。據Lilly and Barnett(10) 之記載：眞菌所需要之維他命，爲水溶性維他命B合劑（Soluble vitamin B complex）。因此本試驗採用兩種 VitaminB：一爲日本富山製藥廠出品之（Vitamin B_1，其成分爲 V_{B_1}20mg.，葡萄糖100mg，Phenol carbon 20mg，該液共爲 2CC.，V_{B_1}之含量爲10,000ppm；另一爲日本臟器研究所出品之B_{12}注射液，商名爲Mastigen$_{B_1}$，乃爲一B_{12}，B_1及B_2 之合劑，其成分爲肝臟精汁 2CC.，中含$V_{B_{12}}$0.01mg.，V_{B_1}5mg.，V_{B_2}0. mg.。

試驗前將所用之玻璃儀器皆浸入洗滌液（重鉻酸鉀20g.，硫酸30CC.，水25CC.）中，經過24小時，再以自來水洗去洗滌液；然後經沸水洗滌三次，並以酒精洗淨，最後以蒸餾水冲洗之。其所用之瓊脂，根據Dowson氏（7）之方法，在試驗前4～5天則切碎包於紗布內，浸入流水中冲洗三天。本試驗辦用之蒸餾水，均用玻璃器具蒸餾而得者；所用之培養基，爲 Elliots agar；其成分爲蒸餾水1000cc.，瓊脂15g.，磷酸二氫鉀1.36g.，碳酸鈉1.06g.，硫酸鎂0.50g.葡萄糖5.0g.，天冬精（Asparagin）1.0g.。每三角燒瓶（Erlenmeyer flask）中，注入25cc.之培養基，經過高壓殺菌後，俟其溫度降至 50°C 左右時，始以消毒之注射筒，注入各種不同濃度之維他命。其所用之濃度分：10，20，40及80ppm.四種，其結果如下表：

（表五）　　維他命B對本病菌生長之影響

Table 5. Vitamin B relation to the growth of the fnngns Leptosphaerulina arachidicola.

乾燥量 Dry weight (mg.) ＼ 濃度Concentration (ppm.) ／ 種類 Kindsof vtiamins	10	20	40	80	
V_{B_1}	7.5	8.2	9.9	9.95	
$V_{B_{12}}$	34.0	38.4	42.2	43.7	
None					5.3

由上表觀之，可知 V_{B_1} 對本病菌生長之影響頗顯著，病菌之發育隨其濃度之增高愈加旺盛。至於 VB_{12}對本病菌生長之效果比 B_1 更佳，幾有V_{B_1}之五倍，其生長度亦隨濃度之增高而愈加顯著。

（五）氮素源對本病菌生長之影響：

爲明瞭各種氮素源對本病菌生長之影響，乃採用三種常用之含氮化合物：尿素(Urea)，硝酸銨(NH_4NO_3)，硝酸鈉 ($NaNo_3$) 供試驗，並應用下述各成份以立升之克數1/gr.爲計算標準；配合成基礎培養基(Basal medium)：磷酸二氫鉀(KH_2PO_4)1.36g.，碳酸鈉 (Na_2Co_3)1.06g，硫酸鎂($MgSo_4$)0.50g.葡萄糖 (Dextrose)5.00g.蒸溜水 (Distilled water) 1.000cc.，另加尿素，硝酸銨或硝酸鈉，使之達 0.02，0.60，0.18與0.54 克分子量濃度 (Molar concentration)之液體培養基。每一三角瓶內投入15cc.之培養基，經過高壓殺菌後，移植直經約2mm.之接種源塊，培養於28°C.之保溫箱中，經十天後，秤其菌絲團之乾燥量則如下表。每種濃度用三瓶，重複二次。

（表六） 氮素源對本病菌生長之影響（以乾燥量計）

Table. 6. Average oven-dry weight (in mg.) of mycelium mats produced on Elliot's synthetic medium containing Urea, NH_4NO_3 and $NaNO_3$ at different molar concentration.

菌絲乾燥量 Dry weight \ 濃度 Concentration (M) / 種類 Kinds	0.54	0.18	0.06	0.02
Urea	0.8	0.85	1.5	12.65
NH_4NO_3	3.35	3.7	15.95	19.75
$NaNO_3$	3.6	4.0	12.4	6.25

由上表得知三者之中，以硝酸銨對本病菌之營養効果爲最高；尿素與硝酸鈉之營養効果大致相似，惟適宜之濃度各不相同：硝酸銨與尿素以0.02M爲最適宜，其次以0.06M，0.18M，0.54M爲序而漸劣。硝酸鈉則以0.06M爲最適宜，其次以0.02M，0.18M，0.54M，爲序而漸劣。

（六）碳素源對本病菌生長之影響：

茲爲明瞭碳素源對本病菌生長之影響之大致情形，乃選其最常用者如糊精、葡萄糖、蔗糖等爲代表。基礎培養基之配法如下： KH_2PO_4 1·26g. NH_2CO_3 1.06g. $MgSO_4$ 0.50g. NH_4NO_3 0.02M，蒸溜水1000CC，瓊脂 (Agar) 15g.，另加糊精 (Dextrin) ，葡萄糖 (Glucose) ，蔗糖 (Saccharose) ，使之達0.0125，0.025，0.05，0.1，0.2克分子量。每三角瓶倒入12CC.之培養基，經15磅，20分鐘之高壓殺菌後，俟培養基之溫度降至50°C.左右時，每瓶注入0.05CC.之Mastigen (VB_{12})，待其凝固後移植直徑約 2 m.m².之接種源，然後培養於28°C.之恆溫箱中，經十日後，秤其菌絲團之乾燥量如下：

（表七）　糊粉精、葡萄糖、蔗糖三種碳素源對本病菌生長之影響（乾燥量 mg.）

Table 7. Average oven-drg weight (in mg.) of mycelium mats produced on Elliot's agar medium containing dextrin, glucose and saccharose.

菌絲乾燥量 Dry weight ＼ 濃度 Concentration (M) ／ 種類 Kinds	0.2	0.1	0.05	0.025	0.0125
糊粉精Dextrin	35.5	19.8	7.4	7.1	5.9
葡萄糖Glucose	25.0	12.3	8.2	6.0	8.5
蔗糖Saccharose	37.0	17.3	11.1	7.8	5.0

由上表可知糊精（Dextrin）與蔗糖（Saccharose）兩者對本病菌之營養效果較佳，且大致相似，惟葡萄糖（Glucose）者較差；同時在 0.025～0.2M 之間，濃度愈高，其生長愈良好。

九、孢子形成因子試驗

在上述生理試驗之各種培養基上，本病菌均未產生無性生殖之孢子。因此特將影響孢子產生之幾項因子加以試驗，以觀察本病菌是否產生無性菌子。影響孢子產生之因子可分環境和營養兩項；環境因子包括溫度，濕度，光線，氧的供給及 PH值等；營養因子包括培養之濃度，氮素源，碳素源，氮碳比，微量元素之有無，培養基消毒之方法及寄主之影響等。本試驗因時間之限制除幾項因子於生理試驗項內已作者外，玆只就光線與營養兩因子將孢子產生之影響，加以試驗。依照 Urban L. Diever(21)所述之方法行之。接種源乃取自本院蔬菜園所採之病葉，經單孢分離，而在馬鈴薯瓊脂培養基上培養一星期者。所用之培養基之材料爲八種菜汁混合液，乃包括：胡蘿蔔（Carrot），芹菜（Celery），生菜（Lettuce），蕃茄（Tomato），甜菜（Sugar beet），菠菜（Spinach），蘿蔔（Beet），芥菜（Mustard）；另一種料乃單用落花生之葉汁。在各種培養基中，放入少量之食鹽及麩胺酸二鈉（Monosodium glutaminate）。所用之光線爲 40watt之螢光燈。培養基成分如下：蒸溜水1000CC.，瓊脂20g.，菜汁分8，16，20及32%四類，食鹽少許，麩胺酸二鈉少許。其製法乃將已知數量之瓊脂（Agar）加水，在高壓殺菌器中使之溶解後放入少量之食鹽及麩胺酸二鈉；後與各濃度之菜汁混合裝管，每管裝10CC.；經過高壓殺菌後，倒入已消毒之培養皿內，作成平板。俟培養基凝固後，移入直徑 2 mm². 之接種源，於28°C. 下，經十天之培養後，再以螢光燈處理。處理時間分爲15，30，45及60分鐘；然後置於28°C.恆溫箱內，培養24小時，再鏡檢之。

本試驗之結果，乃證明光照之有無及其時間之長短，以及培養基之種類，濃度等等，對本病菌無性孢子之形成，毫無影響。至於光照對子囊殼之形成亦似乎無甚影響。但培養基之種類及其濃度對本病菌之子囊殼之產生，則有很顯著的影響；玆列表如下：

（表八） 培養基之種類及濃度對子囊殼形成之影響

Table 8. Ascus formation of Leptosphaerulina arachi dicola influeuced bg 7 kinds and 4 concentrations of media.

殼形成 Ascus formation ＼ 濃度 Concentration 培養基 Media	4%	16%	20%	32%
Spinach agar	+	+	+	+
Carrot agar	+	++	++	+++
Tomato agar	+to++	++	++	++to+++
Cerely agar	−to+	+	+	++
Lettuce agar	+	++	+++	+++
Complex agar	−	+	+	+
Peanut agar	+	++	+++	+++

註： −…………無形成， +…………1～50個。

++…… 50～100個，+++……100個以上。

由上表可知在各種菜汁中，以生菜及落花生葉汁兩種培養基上，所產生子囊殼之數量最多。就菜汁濃度論之，在試驗之濃度之範圍內，（8%−32%），其濃度愈高者，其子囊殼之產生量愈多。

十、囊孢子發芽試驗

影響於孢子發芽之因子，普通可分爲兩大類：環境因子及遺傳因子。環境因子包括：溫度，濕度，酸度，氧氣之供給，養分之多寡及其種類等。遺傳因子即包括：孢子之成熟度，休眠期之長短，孢子之壽命等其中以溫度及濕度之影響爲最大，至于其他營養因子，因本病菌在蒸溜水中發芽良好，故未作進一步之探討。

(一) 溫度對孢子發芽之影響

本試驗參考Duggar氏（6）玻璃環懸滴法；試驗開始前一天，預先將蓋玻片及玻璃環漬入洗滌液內，經過24小時，然後次第以自來水，沸水洗去洗滌液，放乾；再將已挖有四個圓孔之濾紙放於培養皿之底部，其大小適與培養皿底部相合；其圓孔之直經亦適與玻璃環外徑相同；每培養皿套入四個玻璃環，每玻璃環上蓋以一蓋玻片，濾紙先以蒸餾水浸潤。另方在試管內作孢子懸浮液，此液所用之蒸餾水爲不含銅質者。孢子之取材，乃以在馬鈴薯培養基培養三個月之成熟子囊孢子爲材料。每一蓋玻片上滴一滴孢子懸浮液，然後將蓋玻片倒置於玻璃環上，分別置於20°C.，23°C.，25°C28°C.及30°C.五種恆溫箱中，經過一定時間後，再檢查其發芽率，其結果如下表：

（表九）　　溫度對孢子發芽之影響（百分率）

Table 9. Ascospore germination influenced by temperature (%)

發芽率 % ＼ 時間（分）Time (Min.) 溫度(Temp.)	10	20	30	40	50	60
20°C	43.8	45.6	47.9	50.0	56.3	61.1
23°C	48.7	48.7	52.5	56.6	68.7	73.5
26°C	54.4	55.0	62.5	64.5	70.5	73.6
28°C	88.9	91.6	93.8	94.1	95.2	96.1
30°C	34.8	50.0	54.2	56.2	60.0	63.6

由上表觀之，本病菌於28°C.時之發芽率最高，爲 96.1%；26°C.及23°C.次之，各爲73.6及73.5%；而39°C.及20°C.較劣；但其發芽率仍在60%以上。

（二）濕度對孢子發芽之影響：

本試驗亦參攷Duggar（6）氏之玻璃環懸滴法，並應用 Stevens (19) 之方法，以硫酸濃度調節濕度。配成5，10及15%之硫酸液，代替蒸溜水以濕潤培養皿底部之濾紙。在溫度25°C.之狀態下，5%之硫酸溶液，可使空氣之相對濕度爲98.5%；10%之溶液，可使濕度成爲96.1%；而15%之溶液，則可使濕度成爲92.9%。每種濕度之培養皿，皆置於25°C.之恆溫箱中，經過一小時後即行取出，檢查其發芽率，其結果如下：在98.5%之濕度下，孢子之發芽率爲33.3%；96.1%之濕度下則爲23.3%，而在92.9%之濕度下，其發芽率則爲11.1%。由此可知本病原菌之孢子發芽率以濕度飽和時爲最佳，濕度愈低，孢子之發芽率愈小。

十一、各種藥劑對本病菌孢子發芽之影響

本試驗按Harold J. Miller氏(12)之玻片發芽法，測量殺菌劑之効力改良方法(Modifications of the slide germination methods for evaluating fungicides)，並參攷美國植物病理學會 (American Phytopathological Society) （1）之方法，以進行本項試驗。

試驗前一日，將所用之玻璃儀器(包括載玻片，滴管)漬入洗滌液內，經過24小時後，以自來水冲洗，然後以沸水，酒精次第洗去洗滌液；最後將載玻片置入含有2%膠棉（Collodion）之以脫（Ether）與95%酒精（Alcohol）之混合液（以脫2份，酒精3份）內，經過十分鐘，取出俟其乾燥後以內經 10mm.之玻璃環蘸石腊，在已處理之載玻片上作一腊圈，然後以滴管滴入 0.1 CC.之藥劑于腊圈內；俟藥劑乾後，在藥劑上注入孢子懸浮液0.1CC.，最後將載玻片放入濕室，並置於28°C.之恆溫箱內，經過24小時後，再檢查其不發芽率，其結果如下：

（表十）　藥劑之種類及濃度對孢子發芽之關係

Table 10. The relation between the concentration of the various fungicides (by ppm.) and the lethal dosage of ascospores.

濃度 Concentration (ppm.) / 不發芽率 Lethal dosaga / 殺菌劑 Fungicides	10.000 (1:100)	2.000 (1:500)	400 (1:2500)
Uspulun	78.6	61.1	47.4
Captan	74.1	66.7	60.0
Fernide	75.1	54.5	33.3
Arasan	71.4	67.9	54.6
Agallol	96.7	51.6	33.3

附註：不發芽率以百分率（%）計算。

由上表觀之，對本病菌之孢子，以 Agallol 之殺菌力爲最强，但其有效濃度，則需 10.000 ppm.（1%）以上之高濃度，故不便應用。總之，以上五種藥劑，對本病原皆無法使用也。

十二、討論與結論

（一）落花生葉部眞菌病害，普通爲：（1）褐斑病（Brown leaf spot），其病原菌爲 Mycosphaerella arachidicola；及（2）黑斑病（Black leaf spot），其病原菌爲 Mycosphaerella berkeleyii。其病斑皆爲圓形，或呈褐色而直徑約 1～10mm.；或呈黑色而直徑約爲1～5mm. 與本病菌所引起之病徵，完全不同，因本病害初發生時，乃自葉緣開始，並非圓形病斑；且於其繼續擴大後，常使葉身之半部焦枯，並即脫落，是與前述之兩種葉斑病完全不同者。

（二）按本病菌子囊殼之特徵論之，乃屬於黑星菌科（Pleosporaceae）者；其囊孢子呈褐色而具有磚牆紋，孢子周圍常有透明膠質鞘，於幼子囊之間偶有隔絲，但於成熟之子囊內，未曾發現隔絲，凡此諸特徵，皆足證明本病菌應屬於 Leptosphaerulina 屬；(類似 Pleospora屬)但與該屬內所含各種之均無相同者，故本病菌似爲一新種，茲暫定名爲Leptosphaerulrna arachidicola sp. nov.，其拉丁記載詳於篇末英文摘要中。

（三）於寄主範圍試驗中，曾接種於大豆，紫花刀扁豆，黃花刀扁豆，紫雲英，甘藷，甜菜，蕃茄，洋葱，胡蘿蔔，鵝仔菜，翹搖，缺明及落花生等之葉片上，除落花生感染受病外，其餘各種植物均未發病，故知本病菌乃單主寄生者。

（四）用落花生病葉組織之培養，與用本病菌之囊孢子之單孢培養，所得之菌苗完全相同，其在培養基上之菌落之形態彼此相同，其所產生之子囊殼及囊孢子與在田間自然環境中所產生者，彼此亦大致相似，惟人工培養所產生之子囊殼體積微較小些（田間者：73.5－91×66.5－80.5μ，人工培養者：52.5－57.7×56.0－66.5μ）。

若用人工培養之菌苗接種於落花生之葉片上，亦可再發病，其病斑與自然發生者相同，倘若作傷口接種，則發病較速（五天），且其所形成之病斑亦為褐色，但斑之周緣缺少黃暈，是其與自然病斑不同之點。若將接種後所得之病斑，重再作組織培養，亦可獲得本病菌菌苗，與第一次所培養者相同。

（五）本病菌之生理試驗，曾分別行之：（A）於馬鈴薯培養基上，在九種不同溫度之保溫箱中重複培養試驗三次，結果，得知其菌落生長最適宜之溫度為28°C.，其高限溫為 35°C.，其低限約為8 °C.；（B）於適溫 28°C.之下，在燕麥，洋葱，豌豆，胡蘿蔔，小麥，玉米，齊藤式醬油Barne's及Ellit's等九種不同培養基上，作重複培養試驗，其結果，以胡蘿蔔及燕麥培麥為最佳，十日之後菌落直徑，平均為72.5mm.；小麥次之，為69.4mm.；洋葱又次之，為68.6mm.；（C）取上述各種不同培養基之菌絲團，乾燥之，然後比較其重量，得知齊藤醬油培養基上者成績最佳，為166.5mg.，而胡蘿蔔上所生之菌絲團僅有16.1mg.是證明本病菌於胡蘿蔔及燕麥培養基上，擴展生長甚速，但菌絲厚高與緻密，遠不及在齊藤醬油培養基上者；（D）本病菌在人工培養基上試驗之結果，其生長適宜之酸度範圍為 PH 5.3—5.8，其中以 PH 5.8 最為適宜；（E）經氮素源培養試驗，以硝酸銨（NH_4NO_3）對本病原菌之營養效果為最高，其濃度以 0.02M 為最適宜。至於碳素源之培養試驗，以蔗糖為佳，其濃度在 0.025—0.2M 之間者，濃度愈高者其生長愈良好。（F）經過各項培養試驗，均未曾發現本病菌之無性世代之孢子之形成。但對其子囊殼之形成，以生菜及落花生葉汁培養基為最適宜，其濃度試驗在8 %—32%之間，其濃度愈高者，其子囊殼之產生量愈多。（G）經濕室懸垂培養試驗，本病菌之囊孢子於 28°C.時，在一小時後，其發芽率可達96.1%。若按濕度培養試驗，在 25°C 溫度及 93.5%之濕度下，一小時後，其孢子發芽率降為33.3%，若濕度再降低時，則發芽率亦隨之降低。

十三、參考文獻

1. American Phytopathological Society: Committee on Standardization of Fungicidal Tests. The slide-germination-method of evaluating Protectant fungicide. Phgtopath. 33 : 629-632, 1943.
2. Beckman C. H., J. E. Kuntz and Cinnamon: The qrowth of the oat wilt fungus with various vitamins and carbon and nitrogen sources. Phytopath. 43 : 441-447, 1953.
3. Bessey: Morphology and Taxonomy of Fungi.1951.
4. Clement and Shear: Genera of Fungi. 1931.
5. Day D. and Hervey A.:Phycomyces in the assay of thiamine in agar. 1946.
6. Duggar: Fungus diseases of plants. pp. 55-61, 1909.
7. Dawson: Manual of bacterial plant disease.p. 41, 1949.
8. Fries N.: Ein wirking von Adermin Aneurin. und Biotin auf das wackstum einizer Ascomycetes symlolae Botan Upsa lienses. 7(2) : 73, 1943.
9. Keitt G. W.: Single technique for isolating single spore studies of certain types of fungi. Phytopath. 5 : 266-269, 1915.
10. Lilly and Barnett: Physiology of the fungi. 1951.
11. Miller P. M.: V-8 Juice agar as a general purpose medium for fungi and bacteria. Phytopath. 45 : 461, 1955.
12. Miller H. J.: Modifications of slide germination methods of evaluating

fungicides including the use of Venturia inaequalis aud Phytophthrora infestans. Phytopath. 39: 245-259. 1949.

13. McCallan : Testing techniques. Contributions from Boyce Thompson Institute. 16 (7) : 299-302.
14. Nelson, R. R. and M. F. Kernkamp: The conidial stage of Pseudoplea briosiana on alfalfa. Phytopath. 43: 584-585, 1953.
15. Roger, L.: Phytopathologie des pays Clauds. 1953.
16. Rawlins. Phytopathogical methods. 1933.
17. Saccardo, P. A.: Sylloge Fungorum.
18. Sass, J. E.: Botanical microtechniques. Ed. 2. 1951.
19. Stevens, N. E.: A method for studing the humidity relations of fungi. in culture. Phytopath. 6: 428-432. 1916.]
20. Stevens, F. L.: Plant disease fungi. 1925.
21. Urban L. Diener: Sporulation in pure culture by Stemphylium solani. Phytopath. 45: 141-145, 1955.
22. Wehmeyer L. E.: Studies in the Genus Pleospora I. Mycologia. 41:565-593. 1949.
23. Wehmeyer L. E.: Studies in the Genus Pleospoa III. Mycologia. 43: 34-53. 1951.
24. Wehmeyer L. E.: Studies in the Genus Pleospora IV. Mycologia. 43 : 570-589. 1951.

十四、版圖說明

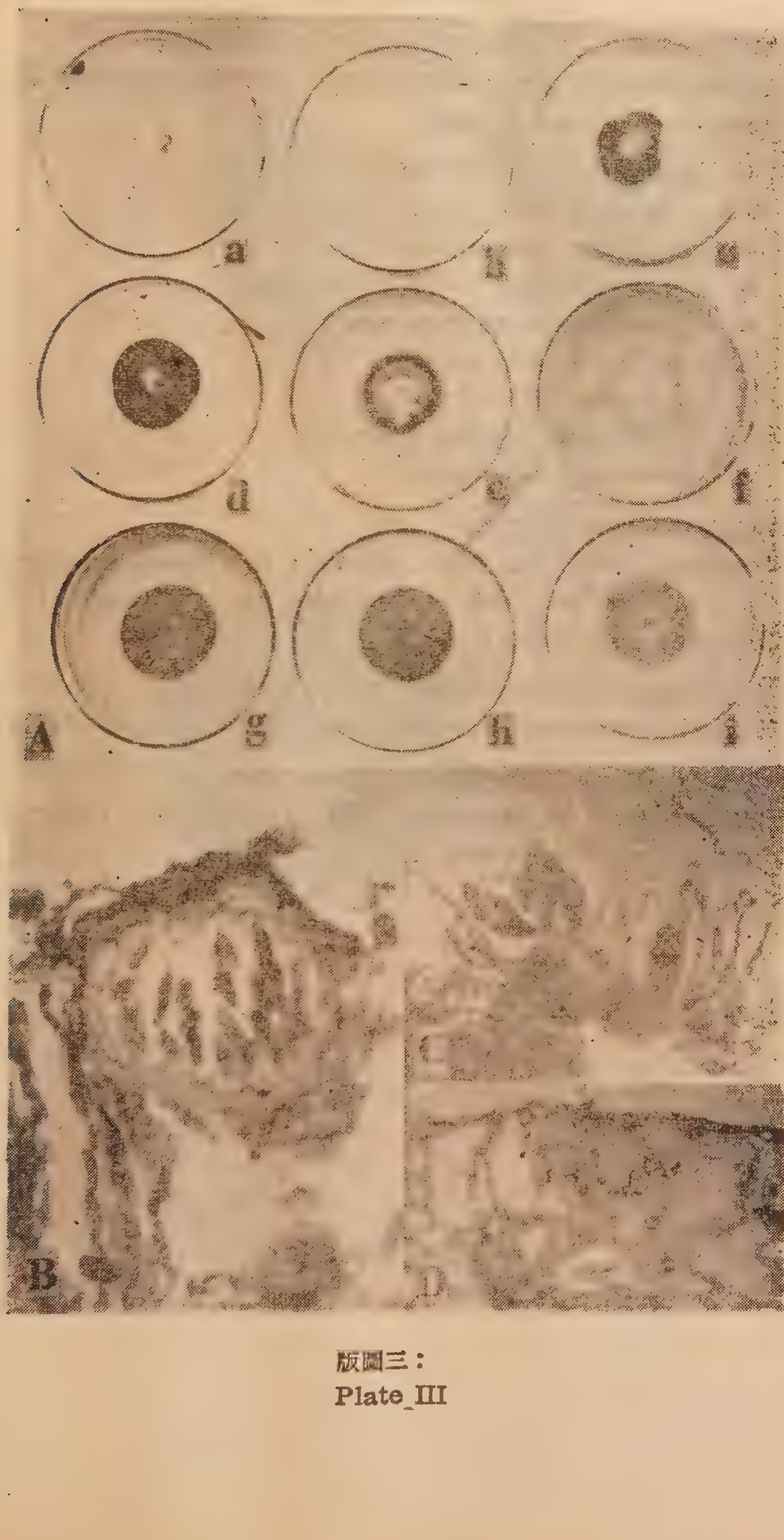


版圖一：　由田間採得之落花生葉燒病病葉。
Plate I.　Diseased leaves of Peanut collected from field.



版圖二： 以培養之菌絲團接種後所產生之病斑。

Plate Ⅱ. Diseased leaves of peanut produced by the mycelial mat inoculation of *Leptoshaerulina arachidicola*.



版圖三：
Plate_III

版圖之說明

A. 在各種培養基上，六日後之落花生葉燒病病菌之菌落形態。
Appearance of the colonies of leaf scorch fungus on different media after 6 days.

a. 爲 Elliot 氏培養基 (Elliot's agar).
b. 爲 Barne 氏培養基 (Barne's agar).
c. 爲洋葱培養基 (Onion agar).
d. 爲齊藤氏醬油培養基 (Saito's soy agar).
e. 爲玉米培養基 (Corn meal agar).
f. 爲豌豆培養養 (Pea agr).
g. 爲小麥培養基 (Wheat agar).
h. 爲胡蘿蔔培養基 (Carrot agar).
i. 爲燕麥培養基 (Oat agar).

B. 病葉組織中之子囊殼之縱切面 (×270).
Longisection of leaf blade, showing the natural appearance of the perithecium immersing in the tissue of the affected leaf. (×270).

C. 田間病葉組織中所產生之幼小子囊及隔絲 (×270).
Mass of immature asci and paraphyses from field. (×270).

D. 病葉組織之縱切面，表示已產生幼少子囊殼 (×150).
Longisection of diseased leaf, showing the immature perithecium is produced. (×150).



版圖四：落生葉燒病病原菌

Plate IV. The cassal organsim of leaf scorch of peanut

A. 子囊及子囊孢子 (×540).
Ascus and ascospores (×540).

B. 子囊孢子擴大圖 (×840).
Enlargement of ascospores (×840)

C. 子囊殼 (×650).
Perithecium (×650).

十五、英文摘要

Summary

Leaf·Scorch of Peanut (A new Disease)

Jomin Yen, M. J. Chen, K. T. Huang

Discussion and Summary

There may be two kinds of leaf spot diseases of peanut which are usually found in Taiwan. According to the color and measurement of their round lesions, these two different types are as follows: (1) the "brown leaf spot" presenting a brown colored lesion with a diameter of 1-10 mm. and caused by Mycosphaerella arachidicola, and (2) the "black leaf spot" presenting a black colored lesion with a diameter of 1-5 mm. and caused by Mycosphaerella berkeleyii. But from the field survey, the authors found another leaf disease of peannt which is caused also by an Ascomycetes belonging to genus Leptosphaerulina. It is quite different fromthe above types by the general appearance of symptoms and we give it the name of "leaf scorch of peanut."

1. General appearance of the disease

The disease chiefly infects at first the margin of the leaf blade. The early symptoms show only a yellow spot. When the lesion becomes the size of 3-5 mm in diameter, the center will be changed from yellow to brown. The lesion may gradually spreaad larger, then to the whole leaf blade (PL. I.). But when it occupies a half of the whole leaf blade, a defoliation may happen. In Taiwan, there usually appears from December to January many perithecia in the old lseion. They make the lesion's of surface coarse and we may distinguish them well with the palpation fingers.

2. Causal organism

At the later stage of the disease, there are many minute black dots immersing in the dead tissue of the old lesions. These black dots are fruiting bodies of the perfect stage of the causal causal organism.

perithecium: immersing in the tissue of affected leaves, amphigenous or hypophyllous, generally scattered, sphaerical to subsphaerical, glabrous yellow-brown to brown, with a projecting ostiole, generally 73.5- 91 u in

height and 66.5-80 μ in diameter. (PL. IV. C).

Ascus: hyaline, ovoid, roundish on the base and attenuate toward the end, containing eight ascospores, generally 56-71.75 ×29.75-31.5 u(PL. III.C. and PL. IV. A).

Ascospores: oblong to ellipsoid, muriform, 3-4 transverse septa, 1-2 longitudinal septa, brown to olive-brown, distinctly constricted at septa, generally 11,25-16.25×25-33.25 u (PL IV. B).

The paraphyses present distinctly in the early stage (PL. III. C.), but not visible in the mature perithecia. We observed usually the Alternaria type conidia on the lesion in the peanut field, although the imperfect stage of the fungus has not yet been found in the culture.

3. Taxonomy of the Fungus

In the course of the studies on peanut diseases, the authors have observed three species of Ascomycetes which caused different diseases on leaf blade of peanut: (1) "brown leaf spot" caused by Mycosphaerella arachidicola with a roundish lesion in brown color and 1-10 mm. in diameter; (2) "black leaf spot" caused by Mycosphaerella berkeleyii with a roundish lesion in black-brown color and 1-5 mm. in diameter; (3) "leaf scorch of peanut" caused by a new species of Ascomycetes with a large irregular lesion starting from the margin of leaf blade, spreading gradually to the whole or a half of the leaf blade and causing usually a defoliation. The former two species of Mycosphaerella are distinctly different from the authors' fungus in the appearance of the lesion. Otherwise, according to the discussion in communications between Dr. Wehmeyer and the authors, the third most probably is a new disease of peanut. The microscopical examinations of asci and ascospores show that the present fungus ought to be considered as a new species of Leptosphaerulina and given the name of Leptosphaerulina arachidicola. The latin diagnosis of the fungus is as follows:

Leptosphaerulina arachidicola sp. nov.

Maculis in foliis amphigenis, initio flavis, postea expansis, irregularis, centro brunneis, in epiphyllo zonula lata flata cinctis.

Peritheciis hypophyllis, vel amphigenis, numerosis, sparsis, immersis, in laminis folirum, globosis, aut subglobosis, glabris, atro-brunneis, ostiolis elevatis 73.5-91 u longis aut 66.5-80.5 u diam.

Ascis ovoidis, hyalinis, non-paraphysatis rectis, 56-71.75× 29.75-31.5 u, apice attein uatis, basique rotundatis, octosporis.

Sporidiis oblongis, brunneis aut olivobrunneis, muriformis, ad septa distincte constrictis, 11.25-16.25×25-33.25 u.

Hab. in foliis Arachis hypogaea L., in Taichung, Taiwan, China. Leg. K. T. Huang. Dec. 1955.

4. Cultural characters of the Fungus.

A. The Pure culture of the fungus is made by the usual methods of single spore isolation. Nine Kinds of media have been used in this studies. They are Saito's soy agar, Onion agar, Carrot agar, Wheat agar, Oat agar, Pea agar, Corn meal agar, Elliot's agar and Barne's agar. All tests were repeated five times with three replications for each trial. In these tests, the carrot and oat agar were found to be morphologically favorable for the growth of the fungus. Then the colonies spreaded to 72.5 mm. in diameter on these two Kinds of media with 10 day-growth at 28°C. (Tab. 2 and PL. III.A). But in the tests of dry weight of mycelium mats, it showed distinctly otherwise that the Saito's soy agar was the most favorable one for the growth of the fungus (Fig. 1).

B. The temperature tests have been carried out for several times. The cultures were made on Potato agar during 10 days. Accordng the measurements of the colonies, it presented that the maximum temperature for the growth of the fungus was about 35°C. If the trials were carried on 37° C. the colonies showed no growth. The optimum temperature was 28°C. whereas the minimum was about 8°C.

C. According to the results of the carbon source tests, the saccharose and dextrin are favorable for the growth of the fungus. Their suitable concentration limits are 0.025-0.2M. (Tab.7). Whereas the nitrogen source tests showed that NH_4NO_3 is the most favorable one and its concentration limit is about 0.02 M (Tab.6).

D. The temperature and moisture are very importnt factors to the spore germination. In saturated moisture (100 %) and at the optimum temperature (28°C.), 96.1% of the ascospores may germinate after an hour. But in 98.5% moisture and at 25°C. temperature, the percentage of spore germination may be reduced to 33.3%. If the trials are carried at a temperature of 25C. and in a moisture of 96.1% the percentage of spore germination may be reduced to 23.3%

台灣之為害茶樹天牛類

張　書　忱

A Note on the Longicorn Beetles destructive to Tea — plants in Taiwan

by Shu — Chen Chang

前　言

1. 灰色綾絨天牛Aeolesthes induta (Newman)
2. 華夏茶天牛Trachylophus sinensis Gahan
3. 臺灣瑠璃天牛Chreonoma atritarsis Pic
   附一、毛額瑠璃天牛Chreonoma comata Gahan
4. 黃色四目天牛Anastathes parva Gressitt
   附二、海南黃色四目天牛Anastathes parva hainana Gressitt

後　語

Summary

前　言

客歲年底承臺中山林管理所邀請，偕陳大武先生前往集集營林區，視察杉木造林地病害及虫害。十二月二十七日於蓮花池返魚池途中，遇一荒廢茶園，順便巡視其間，發現有三種幼虫穿孔茶株幹部爲害。依其外部形態及爲害情形，判定其中一種爲木蠹蛾幼虫，可能是咖啡木蠹蛾Zeuzera coffeae Nietner之幼虫；一種爲蝙蝠蛾幼虫，可能是樟蝙蝠蛾Phassus camphorae Sasaki 之幼虫；另一種爲天牛類幼虫，引起筆者莫大興趣，遂繼續加以調查，知其中以天牛幼虫爲害最爲嚴重，並於魚池逊帶甚爲普遍，尤其以已告廢荒蕪及管理不善諸茶園，十九被害，可致全株枯死，影響茶葉產量減低及品質變劣，殊非淺鮮！有見及此，乃將歷年所採天牛標本中，能以爲害茶株種類，加以整理，湊成此文，用以喚起注意，及早妥爲剷除，免其將來廣爲蔓延，發生猖獗，致成嚴重災害。

一、灰色綾絨天牛

Aeolesthes induta (Newman)
Entomologist, I, P. 245, (1842)
Subfamily Cerambycinae
Tribe Cerambycini

Synonyms:

1. Hammaticherus indutus Newman, Entomologist, I, P.245, (1942).

2. Aeolesthes induta Gahan, Ann. Mag. N. H. (6) 6: P.253,(1890).
3. Aeolesthes holosericea (nec Fabricius) Matsumura, 6000 Illus. Ins. Japan-Empire, P.249, fig. 754, (1931).

本種中名計有綾天鵝絨山天牛，灰天鵝絨山天牛，絲質粽色天牛及茶天牛等，查 Aeolesthes 屬於中國已知者有四種，中名頗感混淆，筆者擬以綾絨天牛爲此屬屬名，分別加字形容而爲其種名，故定本種中名爲灰色綾絨天牛。

測度：體長21-40-49mm；體寬5-10-13mm。

本種天牛兩性間色形大體相同，只雄性者一般體形較大而壯，觸角遠長，端部五節圓形，末節長於九十兩節之和；雌性者一般較小而腹部較肥，觸角殆達腹端，末段五節呈鋸齒狀，六至十一各節殆相等長。茲將採得標本九隻，包括雄虫七隻及雌虫兩隻之體長體寬表列於次。

虫　號	1	2	3	4	5	6	7	8	9
性　別	♂	♂	♂	♂	♂	♀	♂	♀	♂
體　長	49	50	46	40	45	43	35	31	21
體　寬	13	13	12	10	12	12	8	7	5

單位mm.

形態：全體黑褐色或栗褐色，背面密被栗色絨狀短毛而近於灰色，翅鞘上顯有金絲絨樣閃光；腹面被毛較少而近於黑色。

頭部斜長，額區深凹，呈略近菱形小區；頰區後方突出，黑亮有光；大顎黑色堅强；後頭區圓突；觸角窩前後皆有缺口；複眼强腎形，側前部遠大，圓突於頭側，背後部狹長，圍繞於觸角窩後方；觸角在雄虫遠長，當體長兩倍以上，基節粗大，密具粗大刻點，端盤部微顯，梗節短小，鞭節中以第二節最短，第一節殆與第三節等長，第四節約等二、三兩節共長，第五節約當第四節之五分之六，第六第七及第八三節約與第五節同長，末節最長，約當第八節兩倍或兩倍以上，於前五節端部內側各有一針狀棘，居前四個大而明顯，後方一個較小，有的個體僅隱約可以見到，雌虫觸角殆等體長，鞭節中亦以第二節爲最短，第一節與第三節殆等長，第四節較第三節稍長，惟以後諸節殆與第四節同長，並除端節外，各節頂方內側皆具棘刺，愈向端方者愈小，第四至第八節頂方外側亦各具小刺，第五節以後諸節呈扁形，近於双鋸齒狀。

胸部：前胸圓突，前緣幅度約當後緣之三分之二，側緣近中部份偏腹方各有小形尖突，背面滿被屈折横皺，中線上有脊起，脊起後段側方被有黃褐色短毛，致使黑色脊起更爲明晰。中後胸腹面疏被灰黃色短毛，明亮有光。

翅鞘寬長，後抵腹部末端，滿被灰黃色絨狀短毛，隨光線轉移顯有金絲絨樣閃光，肩部圓鈍，端部截形，內外角上皆具棘刺。

脚黑褐色較瘦長，脛節後段內側具金黃色短毛，端方有距兩個，惟後脚者甚小而不明顯，中後脚第一跗節微長，各跗節背方疏被黃色短毛，腹方密具黃白色短毛，爪黑色較弱。

腹部：腹面可見節數有五，中以第一可見腹節最長，各腹板黑色有光，前四腹節後緣具橙紅色短毛，末節端方具黃色長毛。有的個體其最末腹節背板，部份外露。

茲摘錄Gressitt氏關於本虫成虫之記述於次，以便参閱。

"Body dark reddish brown to black, entirely clothed with pale golden buff pubescence which on the elytra occurs patches lying in different directions, which gives irregular patterns of dull golden and grayish brown which change according to the angle of light reflected. Body some what dorsoventrally compressed, sub parallel – sided and rounded posteriorly; head rough between eyes; antennae more than twice as long as body in male, about as long as body in female; fourth segment shorter than third or fifth, sixth much longer than third or fifth; prothorax a little broader than long, irregularly ridged transversely, with a squarish smoother spa cebe hind center; elytra fairly smooth, apices briefly truncate with both external and sutural angles slightly toothed.



Aeolesthes induta (Newman)

Measurements. Length 24-41 millimeters (1-1.6 inches); breadth 6.2-11 millimeters (0.24-0.43 inches)." [From Lingnan N. H. S. Mus. Spec. Publ. I. P. 20-21,(1942)].

寄主植物：根據以往記載，本虫寄主計有以下各樹種：

1. 茶樹Camellia (Thea) sinensis
2. 水榕Eugenia operculata
3. 苦楝Melia azedarach
4. 烏桕Sapium sebferum
5. 鳳凰木Delonix regia
6. 仁而樹Dracontomelon dao
7. 松類Pinus spp.
8. 橘類Citrus spp.

惟筆者先前於大陸北平西郊採得者，係寄生於楊類 Populus spp. 特別是響楊 Populus tomentosa 被害者居多。在臺灣則多數採自柳類Salix spp. 尤以臺中市河堤街之垂柳Salix babylonica，多數被害致死，少數採自臺灣赤楊（榿木）Alnus formosana，於茶園中至目前爲止，尚未採得，故本虫在臺灣究否爲害茶株，尙難斷言，僅依前有記載及其分類地位而列爲首。

References:

1. Entomologist, I, P. 245,(1842).
2. Ann. Mag. N. H.(6)6: P.253,(1890).
3. Fauna Brit. Ind. Col. I, P.128, (1906).
4. Stebbing, Ind. For. Ins. P.305,(1914).
5. Matsumura, 6000, Illus. Ins. Japan-Empire, P.249, fig. 754,(1931).
6. Matsushita , Jl. Fac. Agr. Hokkaido Univ. 34, P.244,(1933).
7. Shiraki et al, Surv. Inj. Ins. Taiwan Agr. Crops,3, P.172, Pl. 18, fig. 7-9,(1937).
8. Kano, Annot. Zool. Jap. 17, P.116,(1938).
9. Beeson et Bhatia, Ind. For. Rec.(n. s.) Ent. 5, P.18,(1939).
10. Gressitt, Lingnan Sc. Jl. 18, P.13,(1939).
11. Gressitt, Lingnan Sc. Jl. 19, P.15,(1940).
12. Mitono, Catalogus Col. Jap. 94. Cerambycidae P.84, No.296,(1940).
13. Gressitt, Lingnan N. H. S. Mus. Spec.Publ. I, P.20, fig. 12-13,(1942).#
14. Gressitt, Longicornia Vol. 2, P.137,(1951).
15. 平山修次郎，原色昆虫圖鑑，Pl. 46, No. 14,(1941).

二、華夏茶天牛

Trachylophus sinensis Gahan

Ann. Mag. Nat. Hist.,(6)II, P.60(1888)

Subfamily Cerambycinae

Tribe Cerambycini

Synonyms:

Trachylophus piyananensis Kano, Kontyu VI(5. 6), P.261,(1933).

本種中名計有金毛深山天牛，中國山天牛等，查 Trachylophus 屬於中國已知者有兩種，避免其中名易於混淆，筆者依其確爲害茶株，擬定此屬中名爲茶天牛，本種中名爲華夏茶天牛。

測度：體長36-38mm；體寬10-11mm。

本種天牛兩性間色形相同，大小亦相差無幾，只雄虫觸角較長，茲將採得標本三隻，包括雄虫一隻雌虫兩隻之體長體寬，表列於次。

虫　號	1	2	3
性　別	♂	♀	♀
體　長	36mm	38mm	37mm
體　寬	10mm	11mm	10mm

形態：色調單純，全體紅褐色，密被灰黃色短毛，致顯灰褐色。

頭部：爲形較小，額部低凹，顯有略似菱形小區，頰部短小，於大顎前後關鍵處各具一黑褐色突出，頭頂低，觸角窩前後方皆有缺口，後頭部短，於前方中線上有一黑色溝紋。

口器伸向前下方，大顎端部尖銳內屈，背面及側面皆被灰黃色短毛。

複眼形大，呈強腎形，側前部形圓突，佔及頭部腹面，頭部腹區兩複眼間距離，小於複眼側前部之短徑，背後部呈屈帶狀，圍繞於觸角窩後方，於頭之背方，左右二複眼幾相接觸，中間僅隔一線。

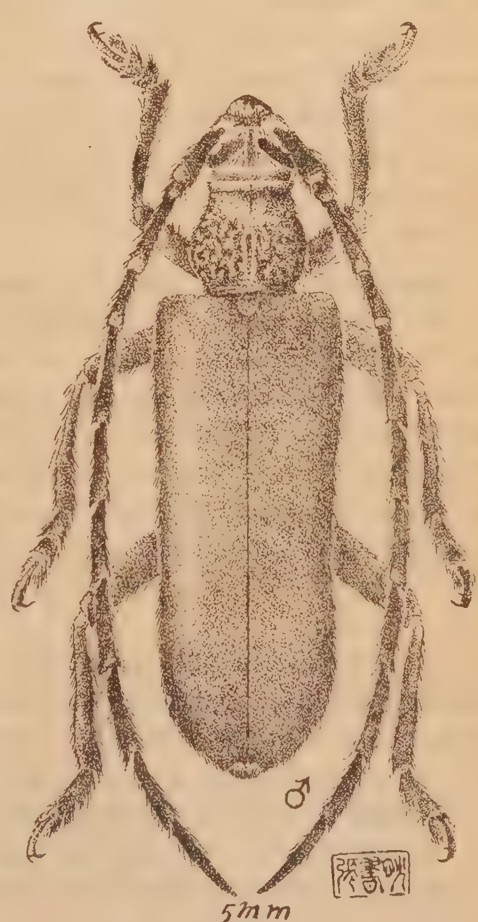
觸角基節粗圓，與體同色，端盤部形突，黑色有光，梗節短小，鞭節中以第二節形最短，第一節次之，餘者除端節稍長外，殆相等長，第一第二兩節及第三節基部圓形呈灰褐色，第三節末段及其餘各節形扁呈紅褐色，並除端節外各節端方外側皆具鈍形齒狀延伸。雄虫觸角約當體長之五分之六，雌虫者約等於體長或較體稍長。

胸部：前胸前緣幅度約當後緣之三分之二，側緣中部微突，致使其輪廓近似六邊形，背方滿被彎曲隆起及溝紋，呈黑褐色雜以灰黃色；中後胸腹面被毛較疏，致色較淡而有亮光。

翅鞘寬長，肩部圓鈍，端部斜截形，只內角上具小齒；菱狀部端方圓形，色調與翅鞘者相同。

脚較短，脛節端距形小，不甚明顯，前脚前三跗節皆形寬短，中脚第一跗節稍較長，後脚第一跗節最長，約等其第二、三兩跗節之和。爪很弱，栗褐色。

腹部：腹面可見第一腹節最長，餘者殆等長，各腹板皆滿被灰黃色短毛，位於後緣者較長，末節後緣者尤長，末節背板部份外露。



Trachylophus sinensis Gahan

玆摘錄Gressitt氏關於本虫成虫之記載，以便參閱：

A. "Elongate, parallel-sided, depressed-cylindrical. Ground color blackish on head and prothorax, dark reddish-brown on antennae and legs, reddish-brown on elytra, and dull reddish or piceous on ventral surfaces; body entirely clothed with thin, but close adpressed pale golden hairs, those on undersurface of thorax obliquely raised. Head a little longer than broad; eyes large and strongly swollen, closely approximate above; frons transverse, with a deep impression on either side of middle; occiput grooved behind middle, neck covered with transverse or oblique granules; antennae one-fourth longer than body in male, subequal to body in female; scape narrow, parallel, closely punctured; nearly as long as third segment; fourth two-thirds as long as third segment; fifth longer than third; prothorax a little broader than long, constricted anteriorly, obtusely swollen at sides; surface coarsely rugulose, with a raised subhexagonal figure on middle of disk; elytra long, truncate apically with sutural angle spined; surface micropunctulate. Length 34mm.; breadth 9mm." (from Lingnan Science Journal vol. 18. No.1, P.14, March 1939)

B. "Blackish brown, reddish on scape, elytra, thoracic sterna, and bases of abdominal segments; entirely clothed with thin, but close pale-golden pubescence.

Neck slender, with ridgelike granules. Antennal scape slender subcylindrical, nearly as long as third segment, which is one and one-third as long as fourth. Prothorax roughly vermiculate, transversely constricted before apex, with a hexagonal figure, containing a small diamond-shaped one on middle of disc. Elytra long, truncate apically, microscopically punctulate. Prosternal process produced into a keeled tubercle, metepisternum gradually narrowed posteriorly; first abdominal segment nearly as long as next two togather. Femora slender, hind pair reaching only to apex of third abdominal segment; hind tarsi nearly as long as tibiae. Length, 34mm.; breadth, 9.

Description based on a specimen from eastern Kwangtung. I have seen a single specimen, taken at Sam-a, southern Hainan, April 29, 1936, by G. Ros, and now in his collection. New to Hainan Island."

(from philippine Journal of Science Vol. 72, P.46, 1940.).

寄主植物：至目前爲止，只知其爲害茶樹。

分佈地區：爲華南、海南、臺灣，以及緬甸、爪哇等處。

生活習性：就筆者於魚池遊帶，作野外初步觀察，當爲兩年一代，成虫於四、五月間出現，交尾後產卵於茶樹幹部近基處，孵化後幼虫蛀入皮下爲害，繼則侵入材部，向主根蛀食，將糞便由小孔排出，堆於地表，穿孔中空，來往自如，一根食空，另換他根，無越冬現像，翌年八九月間，復穿孔茶幹，營蛹室化蛹，蛹室外方用鈣質殼封閉，於第三年一、二月間羽化，棲身蛹室中，於四、五月間始行外出。

經濟重要性：本種天牛幼虫，穿孔茶幹基部及根部爲害，每一被害株通常多爲一隻幼虫，但或間有兩隻或三隻者，能將茶樹主根全行食空，只留很薄一層，雖一時不至枯死，但因材部全無，水分無從上升，於隔年後終必死亡無疑，且根部中空，很易招引白蟻以及其他爲害，非只影響茶葉產量降低，品質變劣，且足使全園茶株毀滅，此絕非危言聳聽，實有可能，深望有關人士及農林當局，加以密切注意，速爲設法捕滅，以免將來釀成嚴重災害。

緊急驅除方法：凡已被害茶株，終必枯死，且易招引白蟻及病菌等寄生，留於園中已無經濟價值，且有若干害處，特別是飼育本種天牛繼續繁殖，加以虫居根部內方，藥劑以及其他防治方法，皆難奏效，即或有效，救此無用茶株，亦不經濟萬分，故拙見最好於發現茶株根際地表有虫糞堆集時，即將茶株帶根掘出，補植新株，將掘出茶株全部携回充作薪材，務於二月以前，將其用畢以免成虫外遺，如覺犧牲過大時，可於發現後即作標誌，以待茶葉採收後，趁冬耕或施肥時行之。總之亟應於短期內加以捕滅，否則威脅不除或除而不甚澈底，則將來影響臺灣植茶事業不堪設想！

References:

1. Ann. Mag. Nat. Hist.,(6)II, P.60, (1888).
2. Fauna Brit. Ind. Col., I, P.146, fig.58, (1906).
3. Kuntyu VI(5.6),P.261,(1933).
4. Gressitt, Lingnan Sc. Jl. 16, P.447,(1937).
5. Gressitt, Lingnan Sc. Jl. 18, P·14,(1939).#
6. Gressitt, Lingnan Sc. Jl. 19, P.15,(1940).
7. Notes d' Ent. Chinoise VII, P.173,(1940).
8. Philip. Jl. Sc. 72, P.46,(1940).#
9. Mitono, Catalogus Col. Jap. 94. Cerambycidae P.86, No.303,(1940).
10. Gressitt. Longicornia Vol. 2, P.145,(1951).

三、臺灣瑠璃天牛

Chreonoma atritarsis Pic
Mat. Longic. VIII (2), P.21,(1912)
Subfamily Lamiinae
Tribe Tetraopini

查 Ghreonoma 屬，於中國已知者，計有十三種，筆者擬定此屬中名爲瑠璃天牛，本種中名爲臺灣瑠璃天牛。

測度：體長13mm；體寬5mm。

形態：體形略扁，側方近於平行，色調單純，全體棕黃色，頭部及前胸略帶有橙色，疏被淡黃色毛，翅鞘藍紫色，具有金屬閃光，疏被細小刻點及黑褐色短毛。

頭部：長短於寬，幅度約與前胸者相等，頭頂凸平，額部前窄後寬，中有凹下小區，頰部短寬，後頭部短，中線上有凹溝直通額部。

口器：爲形較小，偏向下後方，大顎尖銳，端部內屈，除末端及前後關鍵處呈黑色外，餘部概與頭部同色。

複眼：黑色，側前部與背後部不相連接，各自存在而成爲上下兩對複眼。側前部形圓，突出於頭側；背後部形較小近於楕圓，緊接於觸角窩後內方。

觸角：觸角窩形小，前方不具缺口；基節粗大，端部黑褐色，餘部橙褐色，疏被粽褐色長毛；梗節較長，端部黑褐色，基部橙褐色，被毛較多；鞭節基部半段粽褐色，端部半段黑褐色，第一鞭節最長，約與基節長度相同，外側疏被粽褐色長毛，端部微帶黑色，第二鞭節長度約等於第一鞭節之三分之二，色調及被毛情形同於第一鞭節，第三鞭節及以後各節長度漸次減短，顏色轉深呈黑褐色，被毛較少且短。全長在雄虫約等於體長；在雌虫約等體長之四分之三。

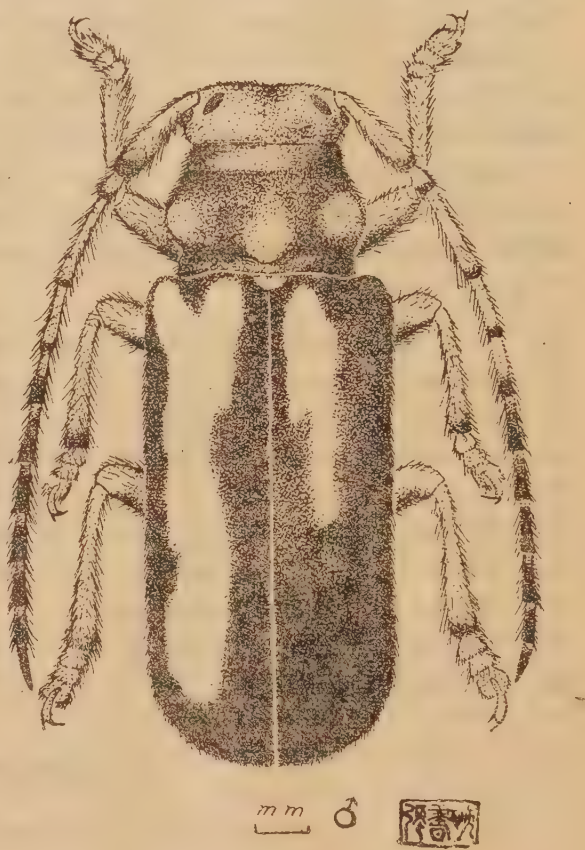
胸部：前胸短寬，概呈橙褐色，被有細小刻點及金黃色毛，前緣微窄於後緣，側緣偏後方及背方中央偏後方特別隆起，呈大的瘤狀圓突；中後胸腹面，色調似較深些，具有亮光。

翅鞘寬長，蓋蔽腹部末端，兩側近於平行，全部藍紫色，有金屬閃光，疏被細小刻點及黑褐色短毛，肩部圓突，頂端鈍圓，菱狀部小，粽黃色，被有金黃色長毛，略呈半圓形。

脚較短小，概呈粽黃色，被有金黃色毛，只脛節末端及附節顏色較深，而近於粽褐色，爪較弱，粽褐色。

腹部：腹面可見節有五，各腹板概呈黃白色有亮光，疏被極細刻點及金黃色毛，中以基端兩節爲最大，並端節形突，末端具金黃色毛，沿中線有一深色溝紋，概皆蔽於翅鞘下方。

茲將 Gressitt 氏關於本虫成虫之形態記載，摘錄於次，以資參閱：



Chreonoma atritarsis Pie

"Moderately small, subparallel, slightly depressed. Body yellow testaceous, slightly orange on head and pronotum; elytra shining metallic purplish-blue to violaceous; antennae brownish-black with most of third to fifth segments testeceous, bases of sixth and following segments slightly dull brownish; apical portions of tibiae, and most of tarsi; pitchy black mixed with brownish. Body clothed with long erect hairs corresponding to ground color: very long on bases of elytra and on pronotal disk. Head fully as broad as prothorax, sparsely and finely punctured, convex on lower portion of frons, feebly concave at vertex, with a fine median impressed line and inferior lobes of eyes nearly round; antennae nearly as long as body in male, three forth as long as body in female, scape nearly as long as third segment and longer than fourth; prothorax transverse, strongly swollen at middle of each side, and even more so on middle of disk, deeply punctured on sides and

center of disk; scutellum small, bluntly rounded behind; elytra parallel, rounded apically, deeply, but sparsely and irregularly, punctured on basal half of surface; ventral surfaces closely and finely punctured at sides. Length 9-12.5mm. ; breadth 3-4.8mm." (from Lingnan Science Journal Vol. 18, No.1, P.111, March 1939).

寄主植物：茶樹Camellia (Thea) sinensis.

分佈地區：為大陸之貴州Kweichow，江西Kiangsi，廣西Kwangsi，廣東Kwangtung，福建Fukien諸省以及臺灣Taiwan。

經濟重要性：本虫幼虫主要徒食已死或將死之茶枝或茶幹，並發生較少，視為次要種類。

References:

1. Mat. Long. VIII(2), P.21, (1912).
2. Gressitt, Philippine Journ. Sc. 57, P.192, (1935).
3. Gressitt, Lingnan Sc. Jl. 16, P.620, (1937).
4. Gressitt, Lingnan Sc. Jl. 18, P.111, (1939).
5. Chiang, OP. cit. 20, P.259, (1942).
6. Gressitt, Lingnan N. H. S, Mus. Spec. Publ. VII, P.10, (1942).
7. Mitono, Cat. Col. Jap. Pars 8, P.222, No.873, (1940).
8. Gressitt, Longicornia Vol. II. P.617, (1951).

（附一）毛額瑠璃天牛

Chreonoma comata Gahan

—Trans. Ent. Soc. Lond., 67, Pl. 4, fig. 8, (1909)—

Subtamily Lamiinae

Tribe Tetraopini

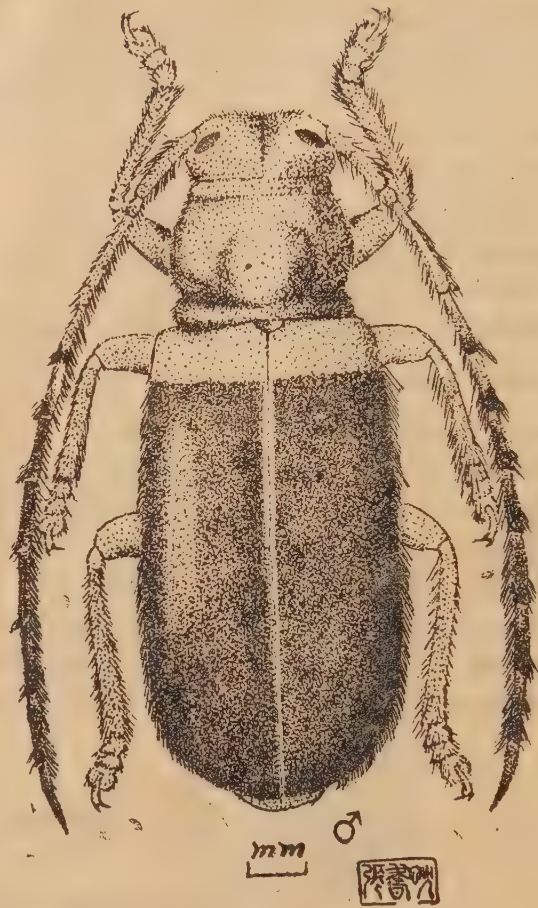
本種亦係為害茶株種類，依Gressitt氏記載，分佈於大陸之廣東Kwangtung (HongKong)，福建Fukien (Changting) 等省，於臺灣可能有其分佈，惟至目前為止尚未採得，茲錄其原記載於次，以便參閱：

"Male. Head, antennae at the base, prothorax, and a narrow transverse band at the base of the elytra, yellowish-testaceous; rest of the elytra violaceous-blue; last six joints of the antennce and the apices of the fourth and fifth, dark brown; body underneath, and legs, testaceous, densely clothed with tawny hairs, which are much longer and more densely placed on the sides of the abdomen. Head rather broad and convex in front, without a median carina, densely setose. Prothorax with the centro-notal tubercle rather strongly raised, somewhat oval in outline, convex above, and distinctly and closely punctured except along the middle. Elytra rather closely punctured with the punctures becoming gradually smaller towards the apex; some-

what densely setose, the setae being longer on the basal part, shorter near the apex, black on the violaceous area, and tawny like those of the head and thorax, on the basal testaceous band. Antennae longer than the body; first joint rather short, obconical, asperate in front near the apex; jornts third to eighth or ninth slightly angulate at the apex on the anterior side, the same joints with a fringe of short setae on the posterior side. Length 12mm; breadth 4mm." (from Lingnan Sc. Jl. Vol. 18, No. I, P.112, 1939).

References:

1. Gressitt, Lingnan Sc. Jl. Vol. 18, No.I, P. 112, (1939).#
2. Gressitt, Longicornia Vol. II, P.618, (1951).



Chreonoma comata Gahan

四、黃色四目天牛

Anastathes parva Gressitt
Philippine Journ. Sc. 57(2), P.193, (1935).
Subfamily Lamiinae
Tribe Tetraopini

查Anastathes屬，於中國已知者計有三種，筆者擬定此屬中名爲四目天牛，本種中名爲黃色四目天牛。

測度：採得標本只有一隻，其體長爲10mm；體寬爲3mm。

形態：體形較小，背方略扁，兩側近於平行，全體粽黃色，微有亮光，被有細小刻點及粽黃色毛；複眼四隻黑色；觸角黑褐色具有同色毛；脚較短小，與體同色，只脛節大部及跗節顏色較深，近於粽橙色。

頭部：爲形短寬，幅度寬於前胸前緣，色調較深，近於粽橙色，額部前窄後寬，頭頂突平，後

頭部短小，沿中線有凹溝一道，後起於後頭後緣前抵於額部，頰部短小。

口器形小，大顎尖銳內屈，內緣及端方黑色，續以橙紅色，餘部棕黃色，小顎鬚端節約兩倍長於前節。

複眼側前部與背後部各自單獨存在，而形成兩對複眼，形皆較小，側前部殆呈圓形，突出於頭部側方，背後部形又小，呈楕圓形，緊接於觸角窩後內方。

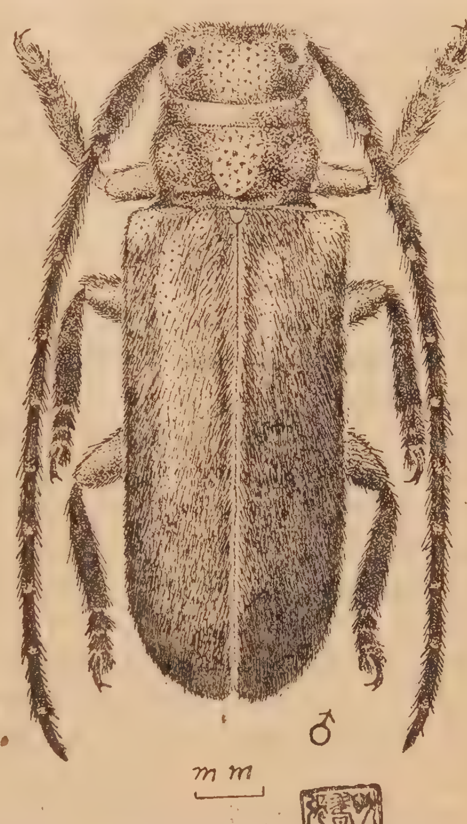
觸角全部黑色，被有同色毛，中以基部三節及餘節內方者較長，基節柱狀，端部稍粗，無端盤部，密被細小刻點；梗節甚短小；鞭節中以第一節爲最長，微長於基節，端方稍形膨大，第二節長約等於基節之三分之二，餘則依次減短，並端部不形加粗，全觸角長度，在雄虫些微超過腹部末端，在雌虫一般不及體長。

胸部：前胸長短於寬，前緣微窄於後緣，側緣斜直，色調略較頭部者爲淡，被有細小刻點及同色短毛，背方中央偏後方具一大的鈍圓形隆起，頂偏後方，被刻點及毛較少，於隆起側方各有小形鈍圓突出，微有亮光；中後胸腹面，略帶黑色，疏被短硬毛，有亮光。

翅鞘寬長，殆達腹端，兩側近於平行，色調較頭部及前胸者爲淡，有亮光，全面被有細小刻點九列或十列及同色短毛，中以側方及端方者稍長，肩部圓突，端部鈍圓，菱狀部甚小，同色。

脚較短小，色調較深，尤其端方半段，近於棕橙色，並後脛節內側顯黑色，各節皆被棕黃色毛，跗節短寬，爪甚弱，栗橙色。

腹部：腹面可見第一節及端節最長，色調殆與胸部腹面者相同，密被極細刻點，疏被短毛，有亮光，端節腹面形稍突，後方當中有大形凹陷，端方被毛較多且長，背板部份外露。



Anastathes parva Gressitt

茲將原記載摘錄於次，以便參閱：

"Small, parallel-sided; entirely of a shiny; ochraceous-yellow color except for antennae, eyes, mandibles, and other edges of tibiae, which are black; body, legs, and basal three segments of antennae nitid and shiny; body and legs clothed with suberect golden hairs, densest on frons and pygidium, sparsest on sides of pronotum and more reclining on elytra.

Head broad, swollen in front, nearly flat between antennal insertions; surface fairly evenly punctate; ventral part of eyes nearly round, dorsal part oval, sublongitudinal; last segment of the maxillary palpi nearly twice as long as the preceding segment. Antennae (male) extending very slightly beyond the elytral apices; clothed with flying brownish black hairs on first three segments, and on inner sides and apices of remaining segments; first

three segments subglabrous densely and finely punctulate, remaining segments subopaque, finely granulose; scape subcylindrical, very slightly thickened towards apex; second segment hardly as long as broad; third segment slightly longer than scape, very slightly swollen at apex; fourth segment two-third as long as scape; fifth to tenth segments successively slightly shorter, cylindrical, and not thickened at apices; apical segment slightly longer than tenth, finely and acutely pointed at apex. Prothorax one-third again as broad as long; middle portion transversely and rather feebly swollen; surface rather irregularly punctate. Scutellum very short and broad, rounded posteriorly; finely punctate. Elytra parallel-sided, rounded apically, shiny; punctured in nine or ten longitudinal rows. Ventral surface punctured slightly at sides only intercoxal processof prosternum nearly reaching level of coxae; intercoxal process of mesosternum subvertical in front, its posterior margin with a concavity into which fits the apex of the metasternal process, which extends anteriorly more than halfway between the coxae. Legs with the tarsi very narrow, the second segment smaller than third, which is slightly smaller than first.

Length, 7.5– 9 millimeters; breadth, 2.3– 2.75.

Holotype, male, No. 50901, United States National Museum, taken by the author at Bukai, near Hori, central Formosa, altitude 1000 meters, June 12, 1934; two paratopotype taken the same day, and a third paratype taken at Hori, Formosa, altitude 650 meters, June 9, 1934, in the author's collection.

This species agrees fairly will with the essential characters of the genus, hitherto recorded from Siam, Malacca, and Java, particularly in the structure of the intercoxal process; however the third antennal segment is not shorter than the scape, and the protharax is meagerly swollen above and at sides."

(from the Philippine Journal of Science Vol. 57(2), P.192-193, 1935.)

寄主植物：茶種Camellia (Thea) sinensis。

經濟重要性：本種幼虫主要蛀食已死或將死之茶枝或茶幹，影響較少，視爲次要。

References:

1. Philip. Jl. Sc. Vol. 57(2), P.192-193, (1935). #
2. Mitono, Mountains of Formosa, Vol. 10, P.96, (1939).
3. Mitono, Cat. Col. Jap. Pars 8, P.222, No.876, (1940).
4. Gressitt, Longicornia Vol. II. P.620, (1951).

(附二) 海南黃色四目天牛

Anastathes parva hainana Gressitt

Lingnan N. H. S. Mus. Spec. Publ. VII, P.7, (1942).

Subfamily Lamiinae

Tribe Tetraopini

Synonym:

Chreonoma articornis Gressitt (nec Pic)

Philip. Jl. Sc. Vol. 72, Nos. 1-2, P.223, (1940).

本種幼虫亦係蛀食茶枝或茶幹，據 Gressitt氏記載，分佈於大陸之廣東Kwangtung，廣西Kwangsi，福建Fukien，以及海南Hainan諸省，本省似應有其分佈，惟至今尚未採得，茲將Gressitt氏記載摘錄於次，備供參考：

"Female.-relatively long, dorsoventrally compressed. Body orange-testaceous, slightly duller on ventral surfaces, dusky on tibiae; eyes, tips of mandibles, and antennae black, the latter slightly pitchy brown beyond middle. Surfaces with short, suberect, or oblique hairs, goldish above and whitish buff on ventral surfaces.

Head distinctly broader than prothorax, slightly grooved on vertex punctures dense on frons and sparse on occiput. Antennae not quite as long as body; scape subequal in length to third segment; fourth to eighth segments successively decreasing in length. Prothorax one and one-half as broad as long, feebly swollen above and at sides; punctures large, moderately close. Scutellum short, rounded-truncate behind. Elytra a little more than twice as long as head and prothorax combind, with moderately close, subregular punctures on basal four-fifths. Ventral surfaces feebly punctured.

Length, 11.5 millimeters; breadth, 37.

A single female, in the Lingnan Natural History Museum, taken at Tai-pin-tsuen, near Loi Mother Mountain, central Hainan, May 1-4, 1935.

New to Hainan."

(from Philip. Jl. Sc. Vol. 72, Nos. 1-2, P.223-224, 1940).

References:

1. Gressitt. Philip. Jl. Sc. Vol. 72,Nos. 1-2, P.223, (1940).#
2. Chiang. Lingnan Sc. Jl. Vol. 20, P.259, (1942).
3. Gressitt. Lingnan N. H. S. Mus. Spec. Publ. Vol. 7, P.7, (1942).
4. Gressitt, Longicornia Vol. II, P.620, (1951).

~~~~後　語~~~~

本文共述爲害茶樹天牛六種，其中兩種發現於華南如廣東、廣西、福建以及海南諸省，相信於臺灣可能有其分佈，惟至今尚未採得，故只摘錄其原有記載，備供參考。至其餘四種於臺灣皆有分佈，依其分類地位，順次述其形態及其經濟重要性。就中第一種，灰色綾絨天牛，食性頗雜，寄主很多，以往記載其爲茶樹主要害虫之一，甚至予以中名爲茶天牛者，當係謬誤，緣以筆者前在大陸北平近郊所見，係爲害楊樹，近在本省所獲，係自柳樹及赤楊（榿木），尚未發現其有爲害茶樹情事；第三種，臺灣瑠璃天牛；第四種，黃色四目天牛，總係爲害已經枯死或行將枯死之茶枝或茶幹，影響較少，故此三種，筆者視爲次要。惟其中第二種，華夏茶天牛，於魚池茶區廣有分佈，穿孔茶根，可致茶樹整株枯死，爲害殊爲嚴重，對於臺灣茶業實有莫大威脅！筆者以其爲害茶樹最甚，又係中國原產，特予以中名爲華夏茶天牛，並敍述較詳，且提供緊急驅除方法，深望本省農林當局

以及有關人士，密切加以注意，及早設法捕滅，解除嚴重威脅，則茶農幸甚！臺灣植茶事業幸甚！

民國四十五年十二月於臺灣省立農學院植物病虫害系昆虫分類研究室

~~~~~~Summary~~~~~~

Six species of Longiborn beetles injurious to tea plants are mentioned in this paper. Two species amoug them namely, the Chreonoma comata Gahan and the Anastathes parva hainana Gressitt were discovered in the southern region of China Mainland and Hainan Province. However, the outhor supposes that they ought to be distributed in Taiwan also, but till now no one had collected them yet. Thus he mentioned them here just for further inquiry. The rest of them were all collected already by the author from Taiwan. No.1, the Aeolesthes induta (Newman) was recognized doing much damage to tea plants and named the tea plant longhorned beetle before, But the author has collected them on Populus spp. in the Mainland formerly and more members on Salix spp a.,few of them on Alnus formosana in Taiwan recently, but they were never found on tea plants. These proved that the previous records are not completely correct, at least in Taiwan condition. No.3, the Chreonoma atritarsis Pic and No.4, the Anastathes parva Gressitt are destructive to dead or dying branches or trunks of tea plants. Therefore these three species are not important in economic field. As to No.2, the Trachylophus sinensis Gahan, boring the main roots of tea plants, causing a great damage, and with a large population in Yu Chih region, are the most dangerous destroyer of tea plants in Taiwan. In order to make a warning, it has been described in detail in this paper.

臺灣瓢蟲之初步研究

Preliminary Studies on Coccinellids in Taiwan

江　瑞　湖

By Jui-HU Chang

一、緒　　言

瓢虫爲太平洋沿岸著名果樹益虫類，尤其原產種類，多發現於此區域，此類昆虫除少數外，概爲肉食性，幼期成期食性相同，多以小型昆虫體，以及大型昆虫之卵粒等爲食，是以有的種類常被引進用以防治介殼虫類，臺糖公司亦曾計劃以十三星大瓢虫防治甘蔗綿蚜，目前尙未能獲得防治成效，當係由於人工繁殖方法以及放飼等技術，猶未試驗成功。

臺灣屹立於太平洋中，地跨熱帶及亞熱帶，因地理環境優越，甘蔗、柑橘、鳳梨等水果出產甚豐，故對於果樹益虫種類調査意義莫大，爲害虫防治上不可或缺之工作。因鑑及此，筆者乃對瓢虫種類詳加調查，進而觀察其食性，以及活動盛期諸自然條件，以資人工繁殖時之參攷，期能達成生物防治目的。

本調查研究開始於民國四十三年夏，主以肉食性種爲對象，惟其他少數食草性以及食菌性種類順便亦作廣汎調查以工作崗位關係，致調查地區，主在本省中部，間及南部，調查地點主爲蔗田及各種果園，另搜集過去日人遺下之有關標本加以整理。

在調查期間，承蒙恩師張書忱教授，系主任羅清澤教授以及系中諸同仁賜予鼓勵指導與協助，謹此深致謝忱，成稿匆促，遺漏謬誤在所不免，尙祈諸先進，諸同道不吝指教爲幸。

二、昆虫學上之瓢虫類

此所謂瓢虫類，乃指昆虫綱 (Class Insecta.) ，鞘翅目 (Order Coleoptera Linnaeus 1758) ，瓢虫科 (Family Coccinellidae Latreille 1807) 中所包括之種類。

德名：Marienkäferchen. Sonnenkälbchen.
英名：Ladybirds, Ladybird Beetles, Coccinellids.

三、分類學上之地位

動物界 Kingdom Animal
　節足動物門 Phylum Arthropoda
　　昆虫綱 Class Insecta
　　　有翅亞綱 Subclass Pterygogenea
　　　　鞘翅目 Order Coleoptera Linnaeus 1758
　　　　　瓢虫科 Femily Coccinellidae Latrille 1807

四、瓢虫科各期形態之概述

1. 成　虫

體形：微小型，小型皆有，體長自1 mm～13.5mm．概呈半球形，凸起圓形或楕圓形，表面有的平滑具有光澤，有的具有細小點刻或被有細毛。一般地色多爲紅色或黃色，具有黑色斑紋；或黑色具有白色紅色或黃色斑紋；有的其色彩與斑紋多有變化；是故在分類上僅能根據其形態與大小，以鑑別其種類。

頭部：小，能自由伸縮，一部分縮入前胸背板或隱藏於其下。觸角十一節，少數爲八節，基節大，末端呈棍棒狀。複眼大，生於頭部兩側。大顎簡單，肉食性種類基部具有齒，而末端呈叉狀。草食性種類基部無齒，而在端部具有數齒，小顎分爲二葉，小顎鬚之末端呈斧狀。

胸部：前胸背板發達，但一般比翅鞘爲窄。翅鞘上多半具有色彩與斑紋，脚短而粗，前脚基節呈圓柱形，跗節四節，具双爪，爪上有齒，若分枝狀。

腹部：可見腹節爲5～6節，能自由活動。

2. 卵

集成卵塊或卵群，卵粒兩端尖而中央粗，略呈紡錘形長短隨種類而異。

3. 幼　虫

爲未進化之步行虫式，顏色多鮮明，常具斑點被有突起與刺，表面密被細毛，有些種類更爲腊質物所蓋被，觸角微小，5節，側單眼爲3～4對，大顎彎曲。

4. 蛹

尾端附着幼虫化蛹時所脫之皮，整個蛹期即在從背部裂開之表皮中度過，有時表皮未能全部蓋覆體軀尙露出背部一小塊。

五、瓢虫科之生態及習性

1. 瓢虫爲所有昆虫中最被人賞識，且最受愛護之種類，普通紅色，與具紅色或黑色斑紋諸種類，常被視爲有益象徵，早年已被學者注意，經長時間觀察其生態及習性，以期能用人工飼育與繁殖。

2. 多數種類，寄食植物滲出汁液，或花蜜而主以軟體昆虫，尤其是排出汁液中富含糖份之蚜虫類及介殼虫類爲食，因此被視爲有益，據筆者統計如十三星大瓢虫幼虫期每頭可吃綿蚜一千頭，成虫一分鐘可吃綿蚜1～3頭平均一生可吃綿蚜 10.000 餘頭。

3. 早春或晚春出現，在臺灣四、五月間溫、濕度較高季節爲瓢虫類之全盛時期，入夏以後漸漸減少，到了冬季（1～2月）唯有少數如汎瓢虫，小紅瓢虫等，尙見其活動捕食，多半越冬在果園附近之酸漿草上。

4. 卵期一般爲4～7天，（惟越冬卵例外），幼虫通常具3～4齡期，共歷時間約旬日，蛹期約十日，成虫壽命1～2個月，故整個生活史約2～3個月，在臺灣全年約2～4代。

5. 成虫行動活潑，或匍匐而行，或翻翅飛越，一般棲息於蚜虫或介殼虫寄跡植株之葉片上或

其他部位趨光性不强，取食極爲迅速有假死性遭遇危險時，與幼虫一樣皆能分泌黃色汁液以禦敵。

6. 冬季人工飼育之瓢虫（食料爲蔗糖水）僅能暫時維持生活，而不能增殖。

六、瓢虫類重要之幾屬與其分佈

全世界已知者約有247屬，3000種，茲列述其重要幾屬於下：

1. 食草性

Halyzia Mulsant（全北區）
Psyllobora Chevrolat（南北美）
Thea Mulsant（舊北區，阿比西利亞區，印度馬來亞區）
Vibidia Mulsant（舊北區）
Epilachna Redtenbacher.（世界各地）等，最後一屬約有 466 種，有些是農業上重要害虫。

2. 捕食性

Hyperaspis Redtenbacher（全北區，新熱帶區，東洋區，阿比西利區）
Brachyacantha Chevrolat（南北美）
Stethorus Weise（全北區，阿比西利亞區，馬來區）
Scymnus Kugelann（全北區，新熱帶區，印度馬來區，阿比西利亞區）
Cryptolaemus Mulsant（澳洲區）
Rodolia Mulsant（印度馬來亞區，澳洲區，馬達加斯加區）
Rhizobius Stephens（舊北區，馬來區，澳洲區，馬達加斯加區）
Ceratomegiua Crotch（南北美）
Hippodamia Mulsant（全北區）
Coccinella Leach（全世界）
Adalia Mulsant（分佈甚廣）
Cyeloneda Crotch（南北美）
Exochomus Redtenbarcher（全北區，新熱帶區，阿比西利亞區）等。

七、瓢虫科幼虫形態之分類

瓢虫科幼虫之形態可分爲三類，茲列述於下：

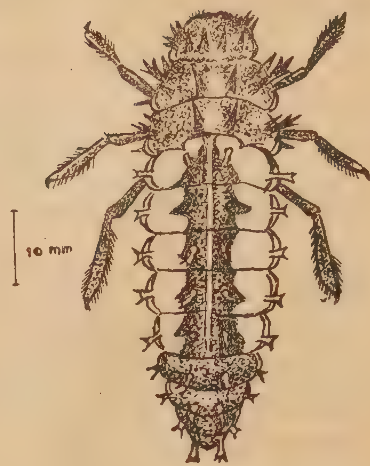
1. Harmonia axyridis Pallas larva.

測度：成長幼虫體長：10mm.左右。
形態：體呈稍長之紡錘形，顏色黑紫色。
頭部：圓形，顏色黑褐色。
胸部：前胸硬皮板後緣至外緣兩側各具八至九支黑色棘狀突起，中後胸背板內側各具先端二分叉之對稱突起一支，外側各具有三分叉者一支，及不分叉者二支，胸部與腹部各節之氣門線皆呈白色斑紋，中胸至第八腹節之兩側各具有一支無分叉突起，由前向後漸次短小。

脚：三對，形狀長大。

腹部：第一腹節至第五腹節背面兩側，各具一個橙紅色斑紋，又第一至第八腹節背面，各具二分叉或三分叉突起兩對其中除第一、第四、第五節，之全部突起及第二、第三節側方一對突起爲紅色者外，其餘各突起皆爲黑色。

習性：此類幼虫捕食各種蚜虫，年有數代。



Harmonia axyridis pallas larva

2. Pullus hilaris Motschulsky larva.

測度：成長幼虫體長：4.5mm.左右。

形態：體略呈長楕圓形而稍爲扁平，全體呈暗黄色，背面被有横行排列甚形規則之白色綿狀分泌物。

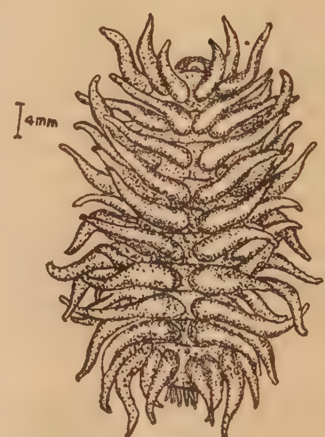
頭部：小形，前口式，觸角與單眼爲暗灰色。

胸部：前胸至後胸背面各具一列（在前胸者爲兩列但前列較小）白色分泌物。各分泌物在前後兩胸節者稍爲直立。

脚：三對，呈暗灰色。

腹部：第一至第八腹節背面各具一列白色分泌物，各列概由三支分泌物形成，除第七與第八節者向後外，餘皆横行排列。第九腹節小，由背面不能見到，顏色呈暗灰色。

習性：此類幼虫捕食蚜虫類一如其成虫，齡期爲三期，第二齡後分泌白色綿狀物，年有數代。



Pullus hilaris Motschulsky larva

3. Epilachna Sporsa Orientalis Dieke larva

測度：成長幼虫體長：8～9mm.

形態：體形略呈紡錘形，腹面平坦背面稍爲隆起。全體呈灰白色，胴部各節具有淡黑褐色枝狀長形突起，皆着生於淡黑褐色斑紋中隆起上。

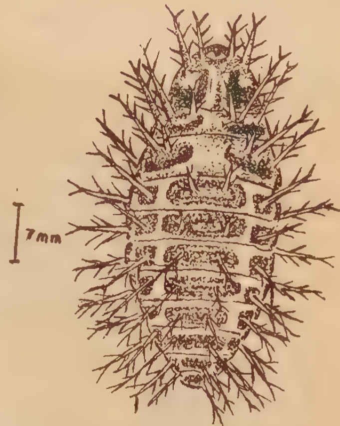
頭部：爲下口式，顏色淡黃褐色。

胸部：前胸背板前緣，有兩對枝狀突起，中胸與後胸背板與側板間各有三對枝狀突起，其中三個互相接近，而第一對之間對稱距離較遠。

脚：顏色淡黃褐色，爪呈紅褐色。

腹部：各腹節背板與側板間具有三對樹枝狀突起，其第一對之間距離短，互相接近。各節腹板上具有淡黑褐色小斑，其上着生短毛。

習性：此類幼虫嚙食茄科植物，如馬鈴薯酸漿等之葉，視爲害虫，年有2～3代。



Epilachna Sporsa orientalis Dieke larva

八、瓢虫類亞科檢索表

瓢虫科又可分爲下列三亞科，臺灣產瓢虫類隸屬於最後二亞科中，茲作檢索表如下：

1. 第二跗節末端不超越第三跗節基部，第三跗節可自由活動（此亞科在臺灣尙未發現）…………………………………………………………Subfamily Lithophilinae Ganglbauer 1899

   第二跗節末端超越第三跗節基部，第三跗節背面被第二跗節部份蓋覆……………………… 2

2. 觸角着生於複眼之間，大顎基部無齒）Epilachna Redtenbacher …………………………………………………………… Subfamily Epilachninae Ganglbauer 1899

   觸角着生於複眼前面，大顎基部有齒 （Callcaria, Coecinella, Coelophora, Cryptoloemus, Curinus, Diomus, Harmonia, Hyperaspis, Nephus, Orcus, Propylaea, Rhizobius, Rodolia, Scymnus, Synonycha, Thea, ）……………………………………Subfamily Coccinellinae Ganglbauer 1899

九、臺灣產瓢虫類

臺灣地形窄長，北起北緯 25.3° 南至北緯 21.9° 東起東經 120° 西至東經 122°，面積雖然不大，而境內山脈綿互縱貫南北，3000公尺以上之高峯，爲數不鮮，且北回歸線橫貫嘉義市稍南部位，就生物相言，縱的分佈包括溫帶亞熱帶及熱帶種類，垂直分佈，除溫帶，亞熱帶及熱帶帶種類外尙包有寒帶種類。更就動物分區言，屬於東洋區，接近舊北區，毗鄰澳洲區是以本省昆虫相甚爲複雜，瓢虫類爲世界昆虫，各帶均有分佈，以致所產瓢虫種類甚多，加以盛產水果，危害果樹之蚜虫類，及介殼虫類常發生猖獗，瓢虫類多依此類害虫爲生，故本省之自然條件適於瓢虫類生存，引進種類亦易繁殖。至目前爲止，筆者調査所得計有二十二種，其中除 Epilachna Redtanbacher 一種屬於 Epilachninae 亞科者外，其餘皆屬於 Coccinellinae 亞科，至 Lithophilinae 科種類尙未發現，茲將所知各種之形態、習性、以及原産地等，列述於后。

（一）黑腹大瓢虫（介殼虫類天敵）

學名：Callicaria superba Mulsant
Iconographia Insectorum Japonicorum P. 1100.
(Callicaria Superba Mulsant) (1952)

異名：Pseudosynonycha Japonica Kurisak.
Ico. Insec. Japon. p. 692. (1932)

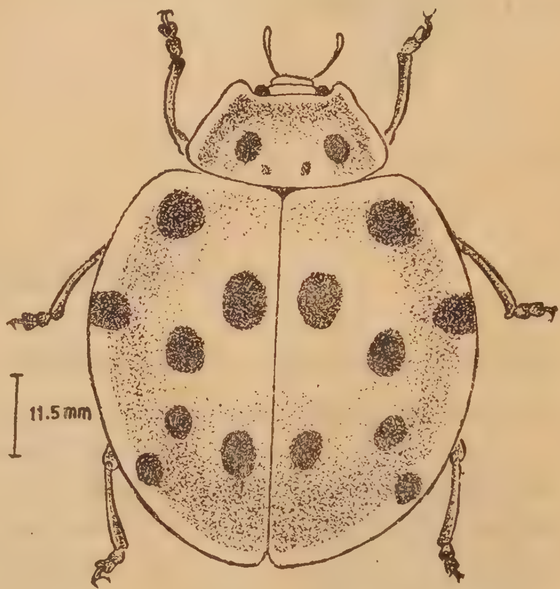
日名：ハラグロオウテトウ
Subfamily: Coccinellinae

測度：體長11～12mm.
體寬 9 mm.

形態：爲比較大形種類，體之背面澄黃色，或黃褐色，具有光澤於前胸背板及翅鞘上顯有黑色斑點，大小共計十八個，體之腹面顏色黑色，但腹部周緣與脚之背面同爲黃褐色，前胸前緣較窄外緣直線形，致看來前胸形狀近似梯形。

頭部：顏色黃褐色，具粗大點刻，疏被細毛，複眼黑色，觸角、口器顏色相同皆爲黃褐色。

胸部：前背板前緣凹陷，前緣角向前突出，外緣直線形，後緣較寬，後緣角圓形，顏色澄黃色後緣近兩側各有一個黑色圓斑，平行於外緣而略微向內，近後緣中部側方各有一隱約可見之小形黑色斑點。中後胸腹面顏色黑色，被有細毛。



Callicaria Superba Mulsant

脚：顏色黃褐色，被有細毛。

翅鞘：顏色澄黃色，具粗大點刻，疏被細毛，各翅鞘上有七個黑色圓斑，小楯片形小，顏色黑色。

腹部：顏色黑色，周緣黃褐色，被有細毛。

習性：五六月間出現，幼虫成虫皆以介殼虫類爲食，多棲息於柑橘，蕃石榴等樹上。

原產地：待查

（二）七星瓢虫（蚜虫類天敵）

學名：Coccinella Septempunctata bruckii Mulsant
Classfication of Insects. P. 489.
(Coccinella septempunctata bruckii Mulsant)

異名：Coccinella transversoguttata Falbermann.
甲虫圖譜 P. 172.

日名：ナナボシテントウ
Subfamily: Coccinellinae.

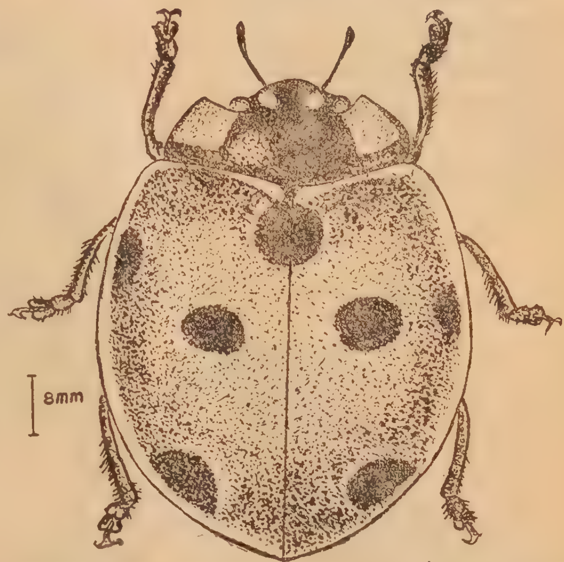
測度：體長 8 mm.
體寬 7 mm.

形態：體呈半球形，顏色黑色，前胸背板黑色，於前緣角上有淡黃色大斑，翅鞘橙黃色，兩翅鞘上共有小形黑色圓斑七個，酷似日本北海道產之 Coccinellla bruckii Mulsant 惟形較小而細長，可以區別。

頭部：顏色黑色，於複眼內側，具有兩個淡黃色小形斑點，複眼，觸角皆呈黑色。

胸部：前胸背板前緣凹陷，前緣角向前突出。顏色黑色，於前緣兩側，有淡黃色斑點，中後胸腹面顏色黑色，被有灰色短毛。

脚：顏色黑色，被有灰白色短毛。



Coccinella Septempunctata bruckii Mulsant

翅鞘：顏色橙黃色，於小楯片兩側有淡黃色小斑，各翅鞘上具有三個黑色圓斑，小楯片後方中央縱走線上兩翅鞘共有一個黑色圓斑，小楯片黑色。

腹部：顏色黑色，分節明顯，被有灰白色短毛。

習性：四五月間出現，幼虫成虫皆以蚜虫爲食，一般多活動於蕃石榴樹上。

原產地：待查。

(三) 八星瓢虫 (蚜虫類天敵)

學名：Coelophora inequalis
Subfamily: Coccinellinae

測度：體長4.5mm.
體寬 4 mm.

形態：體近半球形、長寬殆相等，體之背面深橙紅色，或紅褐色，具有光澤，體之腹面黑色。前胸背板及翅鞘上顯有黑色斑點及斑紋。

頭部：小，顏色黑色，密被黃色短毛，複眼圓形，顏色黑色。觸角顏色黑色，疏被細毛。口器顏色黑色，小顎鬚，下唇鬚顏色與觸角相同。

胸部：前胸背板發達，前緣凹陷，形成凹形，前緣顏色橙紅色，其餘大部分呈黑色，中後胸腹面顏色黑色，疏被黃色短毛。

脚：顏色黑色腿節粗大疏被黃色短毛，脛節細長，長度殆與腿節相等，密被黃色細毛，趾節上被毛多而且長，致呈黃色，爪上有刺似具分叉。

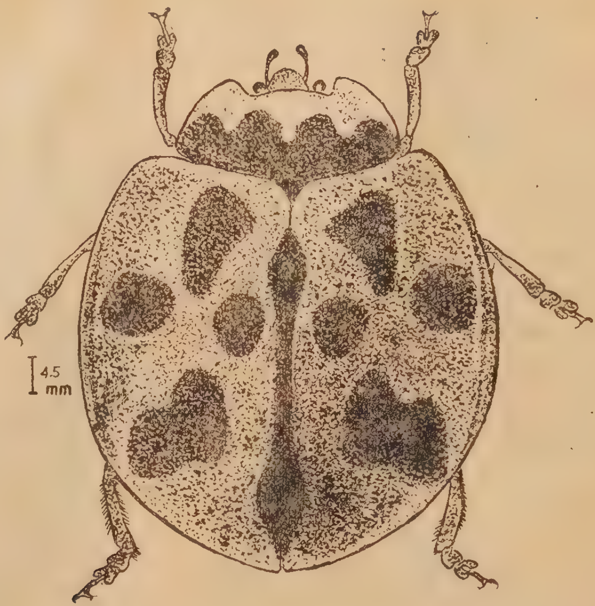
翅鞘：顏色橙紅色，稍呈褐色，具有光澤中央縱走線呈黑色條紋，各翅鞘之前後左右排列四個

黑色斑紋，前後者大形不規則，左右者小，殆呈圓形。

腹部：顏色黑色，分節明顯，疏被黃色短毛。

習性：早春出現，幼成虫皆以蚜虫類爲食，多活動或棲息於柑橘樹上。

原產地：澳洲。



Coelophora inequalis

(四) 二星大黑瓢虫(爲危害柑橘蕃石榴蚜虫類及介殼虫類天敵)

學名：Coelophora Swinhoei Crotch.
Subfamily: Coccinellinae

測度：體長 7 mm.
體寬 6 mm.

形態：爲比較大形種類，體近半球形，全體黑色具有光澤，惟前胸背板側方具有淺黃色斑，各翅鞘上顯有一個大形紅褐色圓斑。

頭部：顏色深褐色，複眼大顏色黑色，觸角細，末端與基節粗細殆相同，幾成絲狀，顏色黃褐色被有細毛，口器顏色黑色。

胸部：前胸背板前緣凹入很深，顏色黑色，有光澤密具細小點刻，外緣兩側有圓形淺黃色大斑，中後胸腹面顏色黑色被淺黃色短毛。



Coelophora swinhoei Crotch

脚：腿節粗大，顏色黑色，脛節深褐，跗節褐色，皆被灰白色細毛。

翅鞘：顏色黑色有光澤，具細小點刻，各翅鞘中央具一圓形紅褐色大斑。

腹部：中央部分顏色黑色，周緣褐色，被銀白色細毛。

習性：早春出現，幼虫成虫皆以蚜虫類與介殼虫類爲食，在柑橘及蕃石榴上爲數甚多，入夏以後，則逐漸減少活動。

原產地：待查。

(五) 十星大瓢虫 (蚜虫類天敵)

學名：Coelophora Pupillata
Subfamily: Coccinellinae

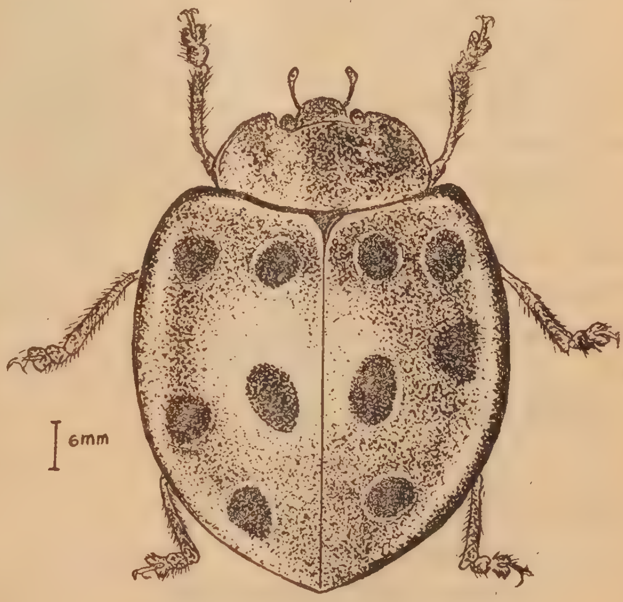
測度：體長 6 mm.
體寬 5 mm.

形態：爲比較大形種類體近半球形背面呈鮮明之橙黃色，具有光澤，於各翅鞘上，具有排列整齊黑色圓斑，腹面與脚亦呈鮮明黃色。

頭部：顏色黃褐色，疏被細毛複眼黑色，觸角與口器顏色相同，皆呈黃褐色。

胸部：前胸背板前緣凹陷，顏色橙黃色，具有細小點刻中後胸腹面顏色黃褐色被有細毛。

脚：顏色黃色，被有細毛，腿節長大，脛節細長，長度殆與腿節相等。



Coelophora pupillata

翅鞘：顏色橙黃色，具有細小點刻，各翅鞘外側偏前方處皆有黑色圓斑兩個，內側依前後等距各排列有三個黑色圓斑，致每一翅鞘上具有五個黑色圓斑。

腹部：顏色黃褐，被有細毛。

習性：早春出現，幼虫成虫皆食柑橘樹上蚜虫類

原產地：中國大陸。

(六) 蒙氏瓢虫 (粉介殼虫類天敵)

學名：Cryptoloemus Montrouzier MulSant
Subfamily: Coccinellinae

測度：體長4.5mm.

體寬：3 mm.

形態：體形長橢圓形，全體被有褐色細毛，前胸背板黃褐色，翅鞘黑色末端黃褐色，致全體看來兩端黃褐色，中間黑色，體之腹面黑色，因密被黃色短毛，致呈黃褐色。

頭部：顏色黑色，具有點刻，被有細毛，複眼黑色，外緣一圈黃褐色觸角顏色黃褐色着生細毛，口器顏色黑色。

胸部：前胸背板前緣凹陷，顏色純褐色，密被細毛，後緣略爲平直。外緣向下延伸包被側方，中後胸腹面黑色被有黃色細毛。

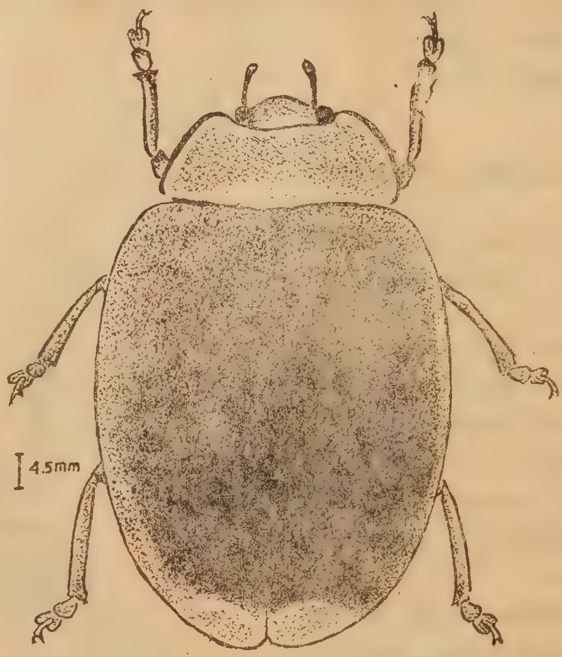
脚：顏色黑色，腿節甚爲粗大，脛節細小，皆被黃色細毛，跗節密被黃色細毛，致呈黃色。

翅鞘：顏色黑色，密被黃色細毛，背面稍微向上隆起，近末端呈黃褐色。

腹部：顏色黑色，密被黃色細毛，致呈黃褐色，分節處呈現黑線，分節分顯。

習性：幼虫成虫皆以柑橘粉介殼虫，鳳梨粉介殼虫，甘蔗粉介殼虫爲食，繁殖力最大，經農復會協助推廣，已在進行繁殖中。

原產地：澳洲。



Cryptoloemus montrouzier Mulsant

(七) 青色大瓢虫（蕃石榴粉介殼虫天敵）

學名：Curinus caeluleus
Subfamily: Coccinellinae

測度：體長 6 mm.
體寬 5 mm.

形態：體呈半球形，背部甚隆起，體之背面青藍色，具金屬光澤，惟前胸背板兩側顯有澄紅色大斑。

頭部：顏色黑色，被淺黃色細毛，複眼，觸角與口器顏色相同，皆爲黑色。

胸部：前胸背板呈凹形，前緣凹陷，背板由色彩劃分爲三區，中央青藍色，兩側橙紅色中後胸腹面顏色黑色，被有淺黃色



Curinus caeluleus

細毛脚顏色褐色，被黃色短毛，腿節長大，脛節細長。

翅鞘：顏色青藍，青色藍色斑痕交錯，全般觀之呈藏青色，具金屬光澤。

腹部：顏色褐色，分節明顯，被黃色細毛。

習性：早春出現，幼虫成虫皆食介殼虫類，多活動或棲息於番石榴樹上。

原產地：墨西哥。

(八) 黑粉瓢虫 (鳳梨粉介殼虫天敵)

學名：Diomus sp.
Subfamily: Coccinellinae

測度：體長1.2mm.
體寬0.8mm.

形態：為極小形種類，體呈楕圓形全體黑色被有灰黃色細毛，惟翅鞘末端呈黃褐色。

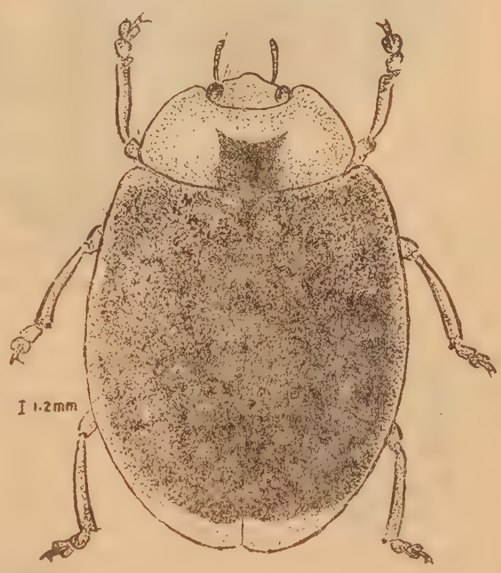
頭部：顏色淺黃褐色，被有細毛，複眼顏色黑色。觸角顏色黃褐色，疏被細毛，口器顏色黑色。

胸部：前胸背板前緣凹陷，後緣呈弧形，顏色褐色後緣中央具黑色斑紋，密被灰黃色細毛，中後胸腹面顏色黑色，被有灰白色細毛。

脚：顏色黃褐色，被有細毛，腿節粗大，脛節細長。

翅鞘：顏色黑色，末端黃褐色，密被灰黃色細毛。

腹部：顏色黑色，被有灰白色細毛。



Diomus sp.

習性：三、四月間出現，幼虫成虫皆以鳳梨粉介殼虫為食。

原產地：墨墨哥。

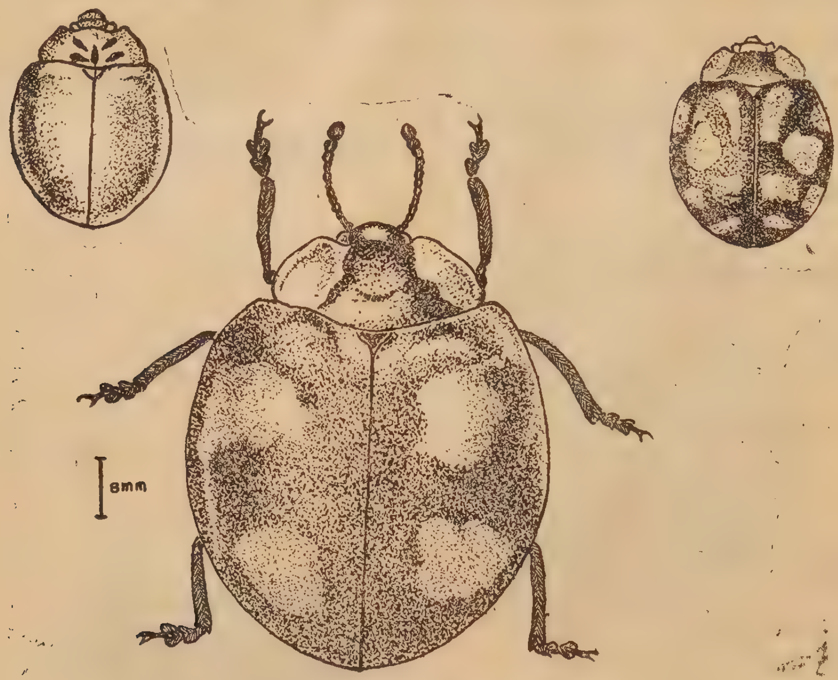
(九) 汎瓢虫 (為危害甘蔗、柑橘之蚜虫類天敵)

學名：Harmonia axyridis Pallas
Iconographia Insectorum Japonicorum P. 1097
(Harmonia axyridis Pallas) (1952)

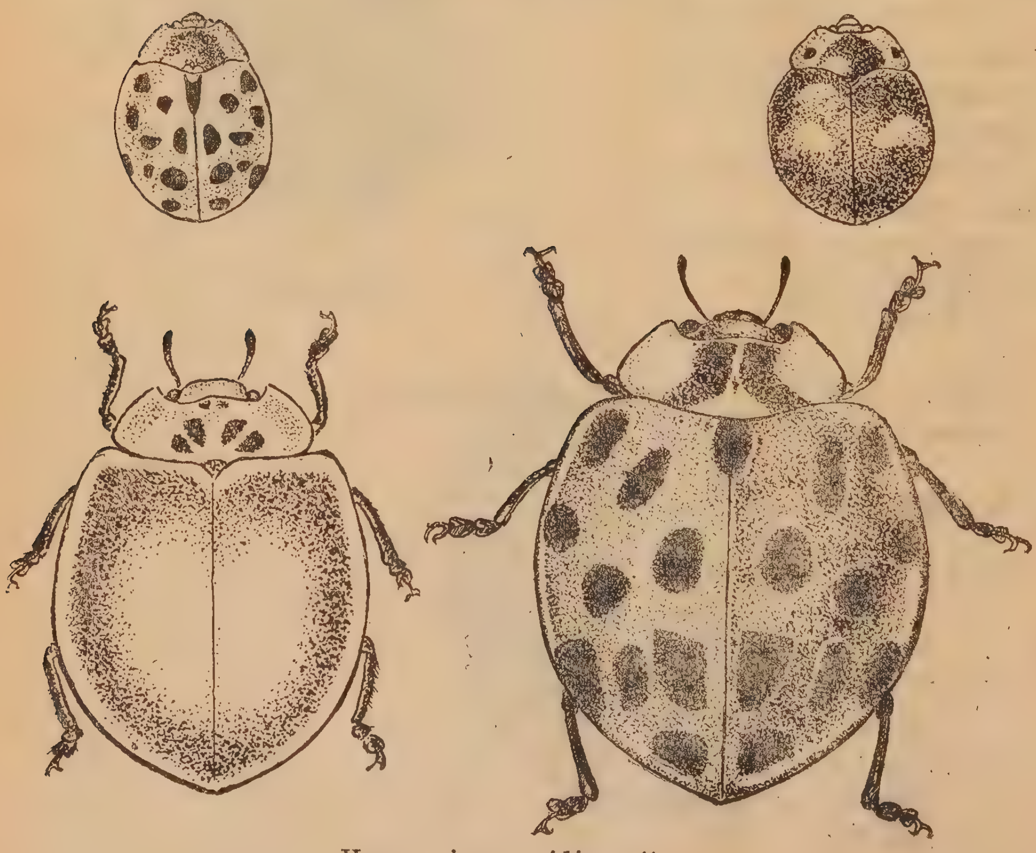
異名：Ptychanatis axyridis Pallas
日本の甲虫 P. 9. (1936)

日名：テントウムシ
Subfamily: Coccinellinae

測度：體長 7 mm.
體寬 6 mm.



Harmonia axyridis Pallas



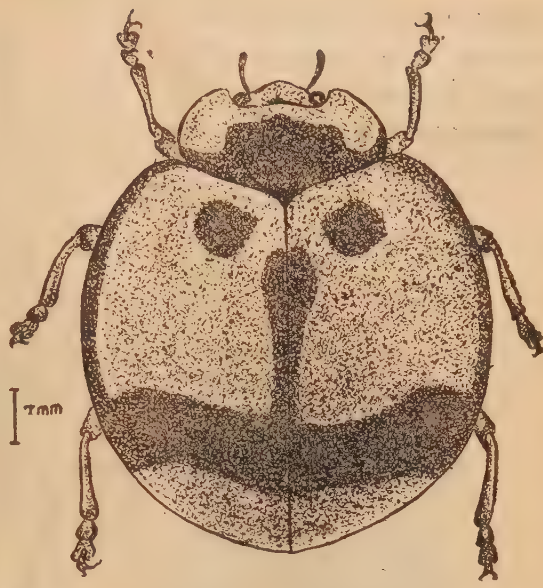
Harmonia axyridis pallas

形態：爲比較大形種類，體之背面橙紅色於前胸背板上有淺黃色斑紋，兩側有淺黃色斑點，翅鞘上顯有黑色斑紋與斑點，體之腹面顏色黑色，全被灰白色短毛，此種瓢虫色彩及斑紋多有變化，色態變異有十種左右，乃爲臺灣果園蔗田中最常見者。

頭部：顏色黑色，複眼大，顏色黑色，觸角與口器顏色相同，亦爲黑色。

胸部：前胸背板前緣凹陷深，顏色黑色具粗大點刻，前緣有淺黃色橫斑，兩側有淺黃色圓斑。中後胸腹面顏色黑色，被有灰白色細毛。

脚：腿節，脛節顏色黑色，跗節顏色黑褐色皆被灰黃色細毛。



Harmonia axyris Pallas

翅鞘：顏色橙紅色，具粗大點刻，外緣鑲有黑色斑紋，縱走線呈黑色條紋各翅鞘靠近前緣有一枚圓形黑斑，近末端有一條黑色較寬橫紋，小楯片顏色黑色。

腹部：顏色黑色具光澤，被灰白色細毛。

習性：幼虫成虫皆以甘蔗綿蚜虫爲食，亦食柑橘蚜虫，早春出現，生活期甚長，於翌年一二月間，雖在隆冬尙見在甘蔗上捕食綿蚜虫（此時綿蚜虫尙有寄生），似比冬天絕跡之十三星大瓢虫，更有人工繁殖之價值。

原產地：澳洲

(十) 四星小黑瓢虫（蕃石榴粉介殼虫類天敵）

學名：Hyperaspis SP.
　　Subfamily: Coccinellinae

測度：體長 3 mm.
　　體寬 2 mm.

形態：形體小，呈橢圓形，背面黑色，具有光澤於前胸背板兩側各有一個橙黃色圓斑，於各翅鞘上亦顯有兩個橙黃色圓斑，體之腹面呈黑色，脚呈黃色。筆者所採到者形體較大茲列其測度於下：

　　體長 4 mm.　體寬 3 mm.

頭部：隱藏於前胸下方，顏色黑色，被有細毛，複眼，觸角，口器顏色相同，皆爲黑色。

胸部：前胸背板，前緣窄，後緣寬，顏色黑色。外緣兩側各有一個黃色圓斑，中後胸腹面顏色黑色，疏被灰黃色短毛。

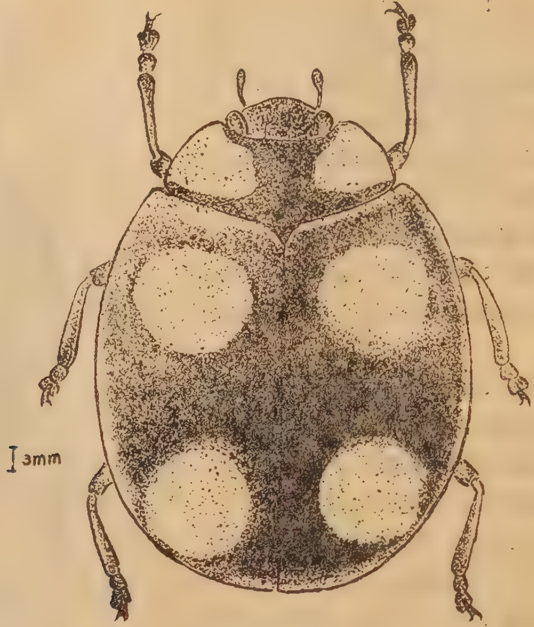
脚：顏色黃色，密被細毛，腿節長大，脛節細長，跗節較小。

翅鞘：具細小點刻，顏色黑色各翅鞘靠近前面與末端各有一個黃色圓斑。

腹部：顏色黑色，疏被灰黃色細毛。

習性：早春出現，幼虫成虫，皆食寄生於蕃石榴之粉介殼虫，六、七月間炎夏季節，成虫仍然活動。

原產地：墨西哥。



Hyperaspis sp.

（十一）十星小黑瓢虫（吹綿介殼虫天敵）

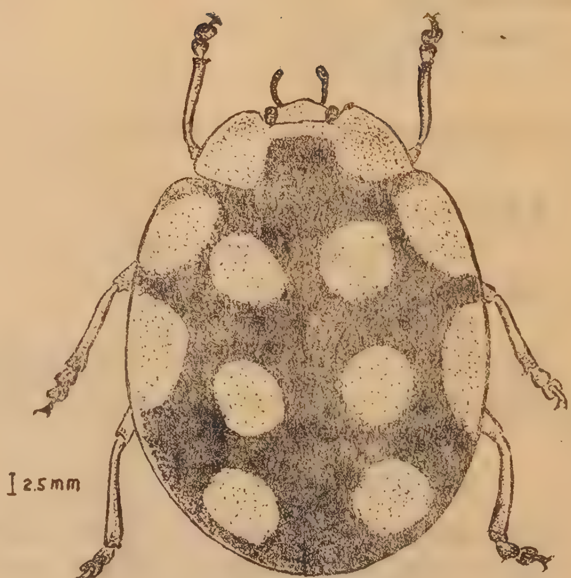
學名：Hyperaspis Jocobosa
Subfamily: Coccinellinae

測度：體長2.5mm.
體寬1.5mm.

形體：爲小形種類，體呈楕圓形，體之背面顏色具有光澤及整齊細小之點刻，於前胸背板前緣及兩側，有橙色斑紋及斑點，各翅鞘上顯有五個橙黃色圓斑，腹面黑色，脚呈黄褐色。

頭部：顏色黃褐色，被有細毛，複眼大，顏色黑色，觸角短粗，口器顏色黑色。

胸部：前胸背板呈凹形，前緣角向前突起，前緣與外緣兩側有澄黃色斑紋，中央至後緣呈黑色具整齊細小點刻。中後胸腹面黑色被灰白色細毛。



Hyperaspis jocobosa

脚：顏色黃褐色，密被細長毛，腿節粗大，脛節細長，跗節遠小，後脚跗節較長。

翅鞘：顏色黑色，具整齊細小點刻。各翅鞘外緣兩側，中央前後共有五個橙黃色圓斑。

腹部：顏色黑色，分節處呈褐色線條，致分節明顯，被灰白色細毛。

習性：早春出現，幼虫成虫皆食寄生於柑橘上吹綿介殼虫。

原產地：墨西哥。

（十二）二黃星粉瓢虫（鳳梨粉介殼虫天敵）

學名：Nephus SP.
Subfamily: Coccinellinae

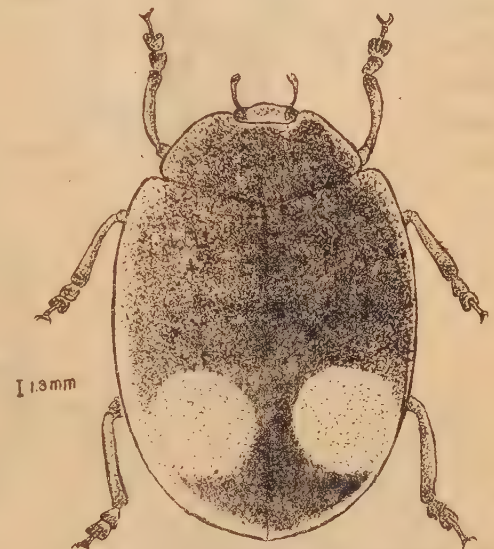
測度：體長1.8mm.
體寬1mm.

形態：爲極細小種類，體形呈長楕圓形，全體黑色被有灰色細毛，惟於各翅鞘末端顯有一個橙黃色圓斑，腹面顏色亦呈黑色被有灰白色短毛，脚呈黃色。

頭部：完全隱蔽於前胸下方，顏色黃色。複眼大，顏色黑色。觸角黃褐色密被細毛。口器顏色黃褐色。

胸部：前胸背板前緣凹入處很小，後緣弧形，大小幾占身體之四分之一，顏色黑色，被有灰色細毛。中後胸腹面顏色黑色，被有灰白色細毛。

脚：顏色爲黃色，密被細毛腿節長大，脛節長度殆與腿節相等，跗節形狀較小。



Nephus sp.

翅鞘：窄長，顏色黑色，疏被灰白色細毛。翅鞘靠近末端各有一個顯明橙黃色圓斑。

腹部：分節明顯，顏色黑色，被灰白色細毛。

習性：四、五月間出現，幼虫成虫皆食寄生於鳳梨上之粉介殼虫。

原產地：墨西哥。

（十三）四黃星粉瓢虫（甘蔗粉介殼虫天敵）

學名：Nephus SP.
Subfamily: Coccinellinae

測度：體長1.7mm.
體寬1mm.

形態：爲極小形種類，體形楕圓形，背面呈黑色被有細毛於前胸背板前緣及兩側有澄黃色斑紋於翅鞘中央各有長形澄黃色斑紋兩個，有時斑紋有變異，兩個澄黃色圓斑前後部份相連。

頭部：顏色黃褐色，密被細毛。複眼大，顏色黑色，觸角黃褐色，口器黑色。

胸部：前胸背板前緣略凹陷，地色爲黑褐色，但前緣以及兩側皆爲澄黃色斑所遮蔽，全被灰白色短毛。中後胸腹面顏色黑色，被灰黃色短毛。

脚：形細長，顏色黃褐色密被細毛。

翅鞘：顏色爲黑褐色，翅鞘中央各有長形或兩個圓形橙黃色斑紋，全被短毛。

腹部：顏色黑色，被灰白色細毛。

習性：春早出現，幼虫成虫皆食寄生於甘蔗上之粉介殼虫。

原產地：墨西哥。



Nephus sp.

（十四）藍色瓢虫（硬殼介殼虫類天敵）

學名：Orcus Chalybeus
Subfamily: Coccinellinae

測度：體長3.5mm.
體寬 3 mm.

形態：體呈半球形，體之背面呈藍色具美麗金屬光澤，只前胸兩側顯有橙黃色大斑，腹面黃色，被有細毛。

頭部：顏色淡黃褐色，複眼大顏色黑色。觸角口器顏色相同，皆呈黃褐色。

胸部：前胸背板前緣凹陷甚深，顏色深藍具金屬光澤，前緣兩側向前突起處具橙黃色大斑。中後胸腹面顏色黃褐色，被有細毛。

脚：形細長，顏色淡黃褐色，被有細毛。

翅鞘：顏色深藍，具美麗紅



Orcus chaly beus

紫色金屬光澤，被細小點刻，及極細軟毛。

腹部：顏色黃褐色被有細毛。

習性：四、五月間出現，幼虫成虫皆食寄生於柑橘、檸檬及蕃石榴上之各種硬殼介殼虫類。

原產地：澳洲。

（十五）姬龜瓢虫（蚜虫類天敵）

學名：Propylaea Japonica Thunberg

異名：propylaea Conglobata L.

日名：ヒメカメノコテントウ

Subfamily: Coccinellinae

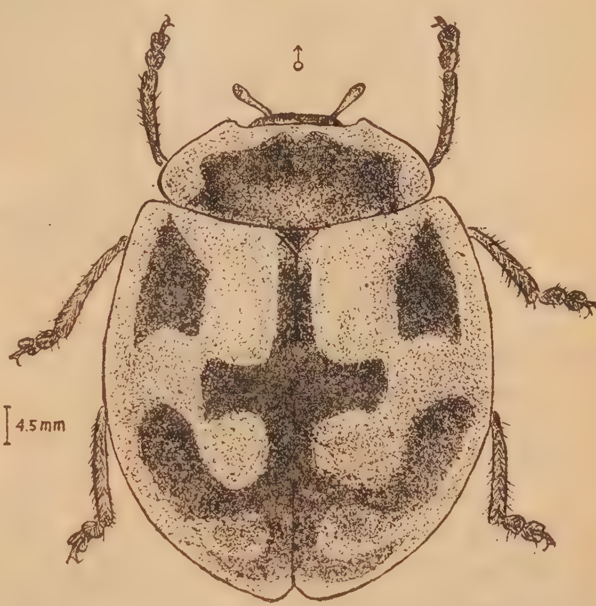
測度：體長4.5mm.

體寬 3 mm.

形態：體呈楕圓形，前胸背板淡黃色具黑色大斑。翅鞘顏色橙黃色，具顯明黑色龜甲紋。此種斑紋，有的略有變異。雌雄間區別，為雌者頭前有一個三角形黑紋，並前胸前緣圓形突出；雄者前胸前緣略有缺刻。雌雄長度殆相等。

頭部：顏色黑色，複眼黑色，觸角與口器顏色相同，皆為黃褐色。

胸部：前胸背板外緣與前緣顏色淡黃色，其餘部分顏色黑色，具有稠密細小點刻。中後胸腹面顏色黑色，但中胸側板為淡黃色。



Propylaea japonica Thunberg

脚：顏色黃褐色，被有細毛。

翅鞘：大部分顏色橙黃色，疏佈粗大點刻，具龜甲狀黑斑紋，小楯片顏色黑色。

腹部：顏色黑色，周緣黃褐色，被有細毛。

習性：早春出現，幼虫成虫皆以蚜虫類為食，多活動於柑橘樹上。

原產地：中國大陸。

（十六）小黑瓢虫（軟介殼虫類天敵）

學名：Rhizobius Ventralis

Sebfamily: Coccinellinae

測度：體長3.5mm.

體寬2.5mm.

形態：體呈楕圓形，體之背面黑色，被灰黃色短毛，腹面與脚全為黑色，被有細毛。

頭部：形小，顏色黑色，被暗黃色短毛，複眼，觸角，口器顏色相同，皆為黑色。

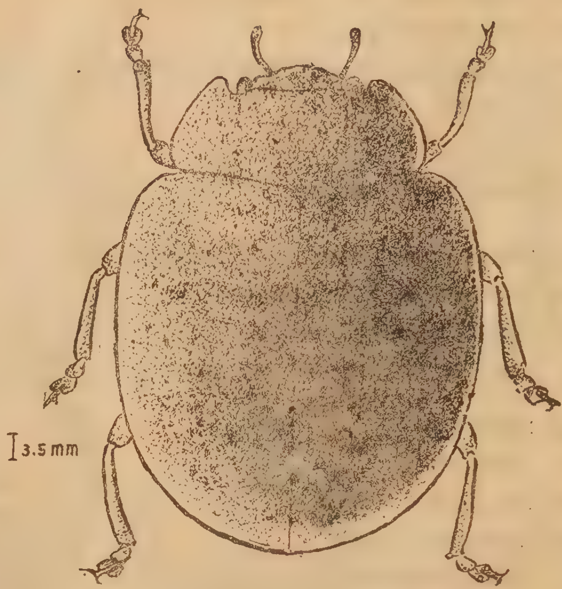
胸部：前胸背板前緣略凹陷，前緣角鈍形顏色黑色。中後胸腹面顏色黑色，被灰黃色短毛。

脚：形細長，顏色黑色，密被灰黃色細毛。

腹部：顏色黑色，疏被灰黃色細毛。

習性：早春出現，幼虫成虫皆食軟介殼虫類，多活動於柑橘及蕃石榴樹上。

原產地：澳洲。



Rhizobius ventralis

（十七）小紅瓢虫（介殼虫類天敵）

學名：Rodolia Pumila Wies
　　　Subfamily: Coccinellinae

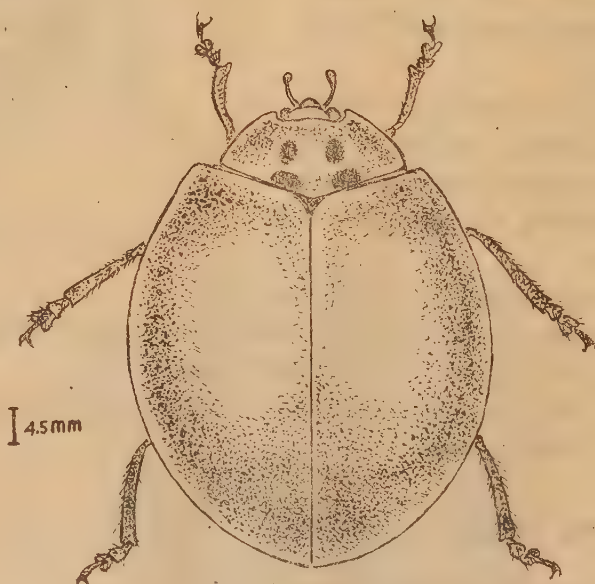
測度：體長4.5mm.
　　　體寬4mm.

形態：體呈半球形，惟稍帶橢圓，體之背面登紅色，具有光澤及細小點刻，腹面顏色黑色，脚呈褐色。

頭部：顏色褐色，疏被細毛，複眼顏色黑色，觸角顏色褐色，口器顏色黑色。

胸部：前胸背板前緣凹陷顏色橙紅色且有細小點刻近中部份有四個黑色斑，中後胸腹面顏色黑褐色，被灰黃色細毛。

脚：腿節兩端顏色褐色，中間顏色較深呈黑色，脛節跗節顏色相同，皆為褐色，全被灰黃色細毛。



Rodoia pumila Wies

翅鞘：顏色澄紅色，具細小點刻，當中縫線黑色。

腹部：顏色黑色，被灰黃色細毛，周緣褐色。

習性：早春出現，生活期甚長，幼虫成虫皆食寄生於甘蔗、柑橘、蕃石榴、以及鳳梨等上諸蚜

虫類，與介殼虫類，越夏多在附近酸漿草上。

原產地：澳洲。

（十八）澳洲瓢虫（吹綿介殼虫天敵）

學名：Rodolia Cardinalis Mulsant

日名：ベダリヤ瓢虫

Subfamily: Coccinellinae

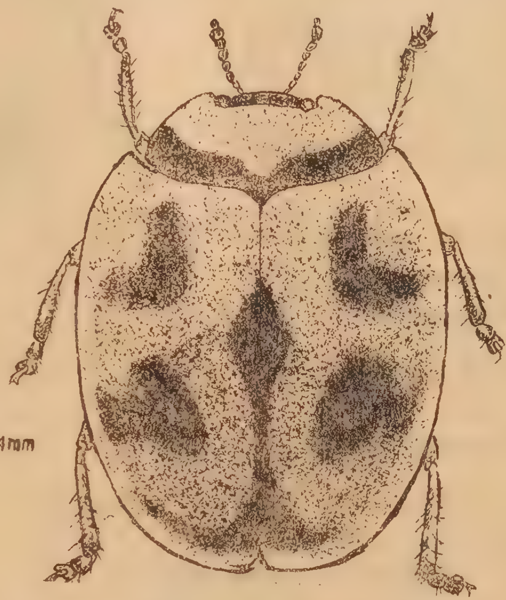
測度：體長3.5~4mm.

體寬2.1~2.5mm.

形態：體呈長半球形，體之背面橙紅色，於前胸背板及翅鞘上有黑色斑紋，全被灰白色短毛，腹面黑色，脚亦黑色，一般雌體較大，雄體較小。

頭部：顏色黑色，具粗大點刻，被有細毛，複眼周緣暗黃色，中央灰黑色，觸角顏色黃褐色，口器顏色與觸角顏色相同，皆為黑色。

胸部：前胸背板前緣凹陷，外緣彎曲，後緣弧形，顏色澄紅色，被有灰白色短毛，近後緣有黑色寬的帶狀斑。中後胸腹面顏色黑色，疏被灰黃色短毛。



Rodolia cardinalis Mulsant

脚：顏色黑色，腿節甚為粗大，疏被灰黃色細毛，脛節以及跗節甚為細小密被灰黃色細毛，致顯黃褐色。

翅鞘：顏色澄紅色，被有灰白色短毛，翅鞘於近前方，中央稍後處皆有黑色斑紋，縫線上有黑色條狀斑，此條狀斑於中央稍前處擴大成一個略似菱形大斑，小楯片黑色。

腹部：顏色黑色，被灰白色細毛，周緣呈澄紅色。

習性：早春出現，幼虫成虫皆食吹綿介殼虫多活動於柑橘樹上，食量大，早年已引入臺灣，曾收防治吹綿介殼虫成效。

原產地：澳洲。

（十九）二星小黑瓢虫（粉介殼虫類天敵）

學名：Scymnus notescens

Subfamily: Coccinellnae

測度：體長2.mm.

體寬1.5mm.

形態：為小形種類，體呈長楕圓形，背面黑色，全被灰白色細毛，前胸背板上具有橙黃色斑紋，翅鞘中央各顯有大形澄黃色圓斑，體之腹面黑色，全被灰白色細毛，脚呈黃褐色。

頭部：顏色黃褐色，密被細毛，複眼顏色黑色，觸角與口器顏色相同，皆爲黃褐色。

胸部：前胸前緣略微凹陷，顏色黑色，沿外緣兩側有黃色斑紋，全被灰白色軟毛。中後胸腹面顏色黑色，被有灰白色細毛。

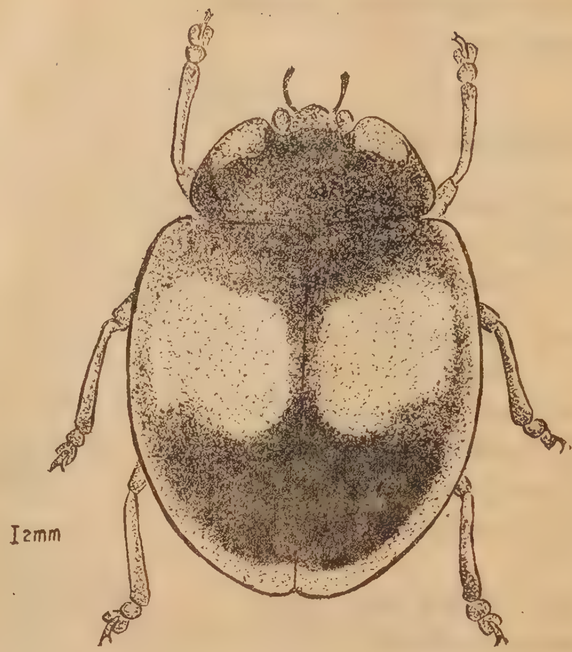
脚：顏色黃褐色，腿節較肥大，全被細毛。

翅鞘：顏色黑色，翅鞘中央各具一個大形橙黃色圓斑，全被灰白色細毛。

腹部：顏色黑色，密被灰白色細毛。

習性：四、五間出現，幼虫成虫皆以粉介殼虫爲食，多活動於鳳梨以及蕃石榴樹上。

原產地：菲律賓。



Scymnus notescens

（二十）十三星大瓢虫（甘蔗綿蚜虫天敵）

學名：Synonycha Grandis Thunberg

日名：オホテントウムシ

Subfamily: Coccinellinae

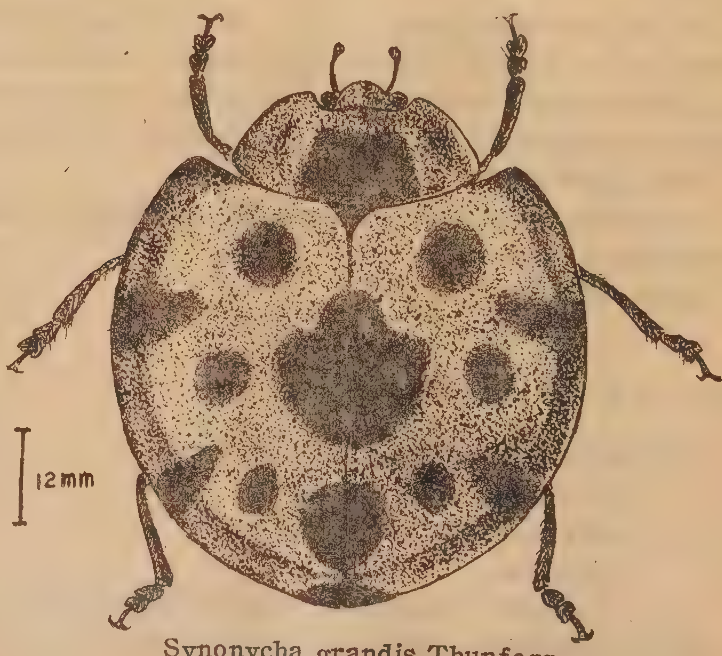
測度：

體長12mm.

體寬10.5mm.

形態：爲大形種類，體之背面橙黃色稍帶暗黃色，有光澤，具細小點刻，前胸背板上具黑色斑紋，兩翅鞘上共有十三個黑色斑點，故有十三星大瓢虫之稱，腹面橙黃色，被有短毛。

頭部：顏色深褐色，複眼小，顏色黑色，觸角顏色黃褐色，分節處呈深褐色，致分節甚爲明顯，口



Synonycha grandis Thunferg

器深褐色。

胸部：前胸背板前緣凹陷，前緣外側呈銳角，顏色橙黃色，中央至後緣具黑色斑紋，被整齊細小點刻。中後胸腹面黃褐色，疏被細毛。

脚：顏色黃褐色，腿節細小，皆被黃色細毛。

翅鞘：顏色橙黃色，小楯片黑色，翅鞘於外緣中央前後各具兩個黑色斑，沿中部前後各排列有三個黑色圓斑，縫線上前後有三個大型黑色圓斑，兩翅鞘上合計共為十三個。

腹部：顏色橙黃色，被有細毛。

習性：早春出現，幼虫成虫皆食甘蔗綿蚜虫，為其最有效之天敵，惟其發生期遲於綿蚜虫者（10～11月）約1～2個月，其全盛期，乃綿蚜行將終息時期（4～5月）因而食料缺乏，多數死亡。

原產地：澳洲。

（二十一）黃色瓢虫（食菌性）

學名：Thea cincta Fabricius
Iconographia Insectorum Iaponicorum P.1097
(Thea Cincta Fabricius) (1952)

異名：Verania, discolor Mulsant
Ico. Insec. Japon P. 691 (1932) Verania discolor Fabricius.
日本の甲虫 P.8 圖15 (1936)

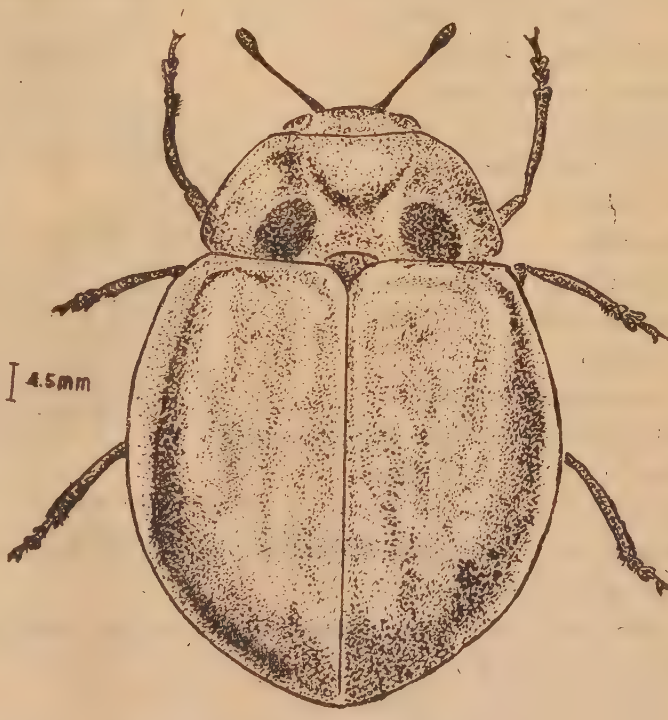
日名：キイロテントウ
Subfamily: Coccinellinae

測度：體長4.5mm.
體寬 3 mm.

形態：體呈橢圓形，頭部及前胸背板淡黃色，翅鞘黃色，有光澤，具細小點刻，於前胸背板上顯有黑色斑點與紋。腹面與脚概呈黃色，被有細毛。

頭部：顏色淡黃色，複眼甚大，顏色黑色，觸角及口器顏色皆為黃褐色。

胸部：前胸背板前緣稍微凹入，前緣角向前突出，顏色淡黃色，密佈細小點刻，具有光澤，後緣靠近兩側各有一個黑色橢圓形斑點。前緣中央有一個倒長三角形黃褐色斑。中後胸腹面顏色黃褐色被



Thea cincta Fabricius

有細毛。

脚：鮮色黃色密被細毛。

翅鞘：鮮色黃色，密佈粗大點刻。

腹部：鮮色黃色，被有細毛。

習性：本種以食菌性著名，幼虫成虫皆食白澁病菌，惟據日本昆虫學者素木得一氏報告，在臺灣當春季稻開花時成虫食害稻花，是爲有害。

原産地：待查

(二十二) 二十八星瓢虫；茄瓢虫（食草性）

學名：Epilachna sporsa orientalis Dieke
Iconographia Insectorum Japonicorum
P.1093 (Epilachna sporsa orientalis Dieke) (1952)

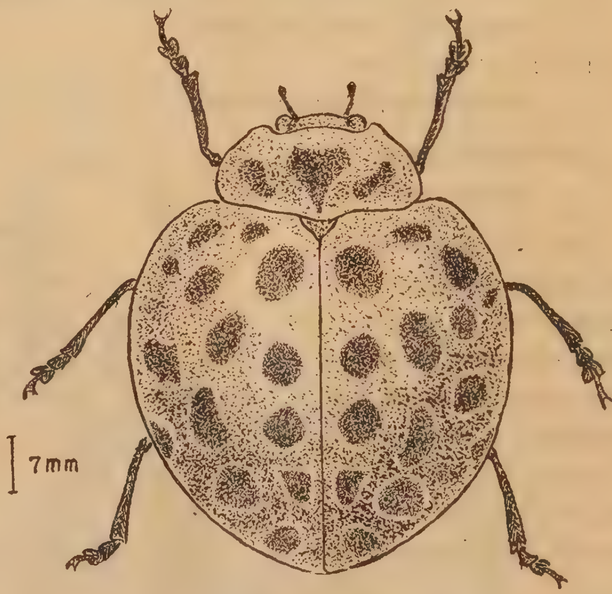
異名：Epilachnna vigintioctomaculata Motschulsky Ico. Insec. Japon. P. 69 (1932) Epilachna 28-maculata Motschulsky
日本の甲虫 P.6 (圖一) (1936)

日名：ニジユウヤホシテントウ
Subfamily: Epilachninae

測度：體長7mm.
體寬6mm.

形態：體呈半球形，背面紅褐色，全被灰褐色細毛，前胸背板兩側有黑色斑，中央有呈倒三角形黑色斑，兩翅鞘上共有二十八個黑色斑點，形較小而近於圓形，可與 Epilachna vigintioctomaculate Motschulsky 相區別。

頭部：形小，密具細小點刻，複眼黑色，觸角口器鮮色相同，皆爲褐色。



Epilachna sporsa Orientalis Dieke

胸部：前胸背板前縁凹陷，前縁角向前突出，外縁彎曲，後縁角圓形，鮮色紅褐色，具細小點刻，密被灰褐色軟毛，中央有一個倒三角形黑斑，兩側各有一個圓形黑斑。中後胸腹面鮮色黑色密被細毛。

脚：鮮色黃褐色密被細毛。

翅鞘：鮮色紅褐色，具粗細兩種點刻，密被灰褐色軟毛，翅鞘上各排列有十四個黑色近似圓形黑色斑點，小楯片黑色。

腹部：鮮色黃褐色，密被細毛。

習性：早春出現，爲食草性，幼虫成虫皆食害茄科植物，以及瓜類等，視爲害虫。

原産地：待查

參 考 文 獻

有關本虫研究參考文獻，多半爲日文書籍圖鑑，西文及中文者，目前甚少，玆將所參考之文獻依年代先後，錄列於下：

1. (1920) 平山修次郎　原色甲虫圖譜
2. (1921) Comstock　Entomology
3. (1925)　動物學圖鑑
4. (1926) 三輪勇四部　日本甲虫分類學
5. (1932) 內田清之助等　日本昆虫圖鑑
6. (1935) 松村松年　日本昆虫大圖鑑
7. (1951) Essig　College Entomology
8. (1952) 素木得一等　日本昆虫圖鑑
9. (1954) 素木得一　昆虫の分類

後　　言

臺灣地屬太平洋區，因地理環境優良，氣候溫暖，致昆虫分佈自成一相，關於果樹有益之瓢虫類料必種類甚多，加以從外地引進繁殖者，亦多能以適應。筆者有見及此爰作該虫初步研究，以爲將來果樹害虫生物防治之準備，惟因限於時間，尙有數種臺灣所產之瓢虫僅知其名與形態大概，至目前爲止，猶未能詳細調查其生活習性，玆簡介如下，深盼諸先進同道能以協助指導俾使筆者對臺灣瓢虫類能作更進一步之探究。

1. Chilocrus Circumdatus

體呈半球形，顏色概呈橙紅色，腹面顏色黃褐色，脚顏色亦爲黃褐色，被有細毛，體長約 4 mm. (食柑橘蚜虫)

2. Coccinella octomaculata arcuata Fabricius

體背面顏色黃褐色，於前胸背板上有黑色斑紋，翅鞘上黑色斑紋，縫線呈黑色條斑。(捕食蚜虫類)

3. Epilachna grayi Mulsant

體呈黃褐色，前胸背板基部黑色，翅鞘上有三條黑色帶狀紋。

4. Epilachna Sauteri Weise

體呈橙紅色，腹面顏色黑色，前胸背板及翅鞘上有黑色斑紋，體長約 9 mm.

柑橘害蟲大綠椿象之初步研究

A Preliminary Study on Citrus Pest of Citurs Green Stink Bug

(*Rhynchocoris humeralis* Thunberg)

關 崇 智

chorng-jyh Kuan

一、前 言

柑桔之栽培在臺灣歷史極爲悠久，於十七世紀初葉，閩粵沿海居民大量徒居臺灣，並携有各種作物種子及苗木等，以供栽種之用，柑橘苗木亦在同時輸入。柑桔爲本省三大主要青果之一，亦爲獲取高額外滙之重要產物，在對外貿易及農村經濟上，所佔地位極爲重要。本省氣候溫暖，雨水調和，土地亦稱肥沃，適於柑桔類栽植，因而山邊坡地，砂丘廢墟以及荒蕪耕地，均可生長良好，近年來橘園開闢，日益加多，生產量提高，殊堪驚人！柑桔栽培面積據民國42年 (1953) 統計在本省竟達 5,807.8 公頃，超出日據時期栽培面積之 61.7%，年產量爲 387.458 公擔，計增 60.8%。由此獲悉，今後本省柑桔事業大有展望，惟對病虫害防除工作，應力求澈底，以提高品質及產量，使能大量推銷國外，爭取外滙，繁榮本省農村經濟，提高人民生活水準，進而促成反共抗俄戰爭早日勝利，從速完成建國復國偉業。

柑桔類害虫種類甚多，據素木得一及楚南仁博兩氏調査，計有 100 餘種，其中大綠椿象 Citrus green stink bug (*Rhynchocoris hnmerlis* Thunberg) ，乃爲主要害虫之一，吸食柑橘果實中養液，致使果實失去生機，同時誘致黑星病感染與蔓延，影響品質惡化，降低經濟價值殊大，嚴重爲害時，致使落果無有收成。筆者在民國45年 8 月 4 日參加暑期戰鬪訓練神鷹大隊植物病虫害標本採集隊，前往臺東、花蓮迤帶，調査柑桔類病虫害之發生及爲害情形時，在臺東縣新港鎮富榮農場橘園進行調查工作，該場橘園位於 400 公尺以上之山腰深處，植有柑橘4000餘株，株高九尺許，中有 3000 餘株現已結實，其餘尙在生長期間，調査結果，以大綠椿象爲害最爲普遍，在淸晨朝露未乾之際，常群集果實上吸食養液，被害情形，殊爲嚴重！其他知本溫泉迤帶，及花蓮地區諸橘園，被害程度雖較輕微不及前者嚴重，但柑桔潛葉蛾及介売虫類等爲害，却較普遍。此次乘暑期戰鬪訓練機會外出進行調查工作，收獲雖屬可觀，因爲期暫短，未能達到理想，僅就大綠椿象在各地桔園發生爲害情形及其生活習性詳加觀察，同時研討幾項防除方法，以資驅除，倘能喚起從事柑桔生產者注意與認識，加强防除力量，消滅虫害，增加生產，有助於增產運動，亦非淺鮮。惟以成文匆促，中有謬誤在所難免，深望同道先進不吝指正是幸！

本項研究工作，在進行期間，承蒙系主任羅教授淸澤，張教授書忱兩位先生熱意鼓勵與指導，同時蒙韓又新先生協助工作，得以順利完成，於此敬致謝意。

二、名 稱 及 分 類

大綠椿象 Citrus green stink bug (*Rhynchoctoris hnmeralis* Thunberg) 爲本省

柑橘重要害虫之一，分佈最廣，凡柑橘栽培地帶都有其棲息與爲害，其學名爲 Rhynchocoris hnmeralis Thunberg）在分類學上之地位隸屬於：

半翅目 Order Hemiptera

　顯角亞目 Suborder Gymnocerata, Fieber, 1861

　　椿象總科 Superfamily Pentatomidea (Scutelleroidea)

　　　椿象科 Family Pentatomide

　　　　椿象亞科 Subfamily Pentatominae

三、分　　佈

大綠椿象（*Rhynchocoris humeralis* Thunberg）在亞洲東南部，如印度（India），緬甸（Birma），爪哇（Java），菲律賓（Philipine），以及中國（china）等地區，廣有分佈；國內分佈已知者，計有廣東、海南島、福建等省。（Hoffmann 氏報告）

本省於台北、文山、羅東、臺中、員林、能高、花蓮等地，均有其分佈，在海拔 400公尺地區，最適於本種害虫繁殖爲害，主要吸食柑橘果實養液，以營生活，以結果實之柑橘爲其主要寄主。

四、爲害狀況及經濟重要性

本省柑橘類害虫種類繁多，對於柑橘之影響，隨害虫種類及其口器構造不同而有異。大綠椿象（*Rhynchocoris humelalis* Thunberg）爲柑桔果實之大害。具有吸收型口器，將口吻挿入柑橘果實內部，吸食其中液汁、以營生活，使柑橘受生理上之損害，而呈落果現象，爲害程度較其他害虫類嚴重，致使柑桔品質變劣，產量降低，對國計民生，影響至鉅！

大綠椿象（*Rhynchocoris humeralis* Thnnberg）主以柑桔類果實液汁爲生，故爲柑桔類重要害虫之一，經近兩年間之觀察及乘暑期戰鬭訓練機會外出進行調查工作後，對本種害虫在本省發生情形，生活習性以及爲害狀況等，獲知梗概。初齡若虫僅吸食柑桔嫩葉及幼枝等液汁，很少爲害果實，惟至第二齡時則轉移爲害果實，如僅飼以柑桔嫩叶或幼枝時，祗能生存3－4日後即死亡；二齡以後主要吸食柑桔果實中養液，始可充分發育生長，如僅飼以柑桔嫩枝或幼葉，則發育生長極不正常，並不能脫皮，終行死亡；成虫吸食柑桔嫩葉及幼枝液汁，雖能繼續生存，惟不能舉行交尾產卵等工作，在秋天可以活到 15-20日，夏天氣候高熱可以生活到30日左右。由此獲悉，其爲害柑桔主在結果實時期，在花謝之後幼果初現時期，就有成虫，若虫生息其間吸食養液，唯對腐敗果實或收穫10餘日以後之成熟果實，很少吸食爲害，若虫在果實上爬行極爲活潑，成虫運動較爲遲緩，以成虫期越冬。

柑桔類植物如椪柑、金桔、夏橙、檸檬、雪柑、桶柑、文旦、臺灣桔、寧波橘等，均爲其主要寄主。

本省在 5－7 月間，適值柑桔生長期間，尚未開花結實，抑或開花結實，亦多爲幼果，非其理想生活環境，輒多聚集於鄰近生長之檸檬果上吸食爲害，抽吸果中汁液，使穿孔附近之組織膨大，致果皮外面呈顯隆起，顏色褐變現有褐色小斑，有時自穿孔流出液汁，致使果皮硬化失去光澤，芳香氣味大減，對於品質及產量影響莫大。及柑桔已大部生成果實以後，則移住桔園爲害，初以露出樹枝外之果實，受害最重，幼果如經本種害虫吸食 2 次時，即可發生落果現象。通常穿孔不易察見，只被害部份組織發生變化，致使果皮褪色而呈淡綠、時日較久，則色變褐，現有大小不等之黃褐色斑點，且液汁常從穿孔內流出果實外方，加以害虫本身亦常排出液狀糞物，致使果實表面汚穢不潔，因此常有病害發生，病菌亦每能自穿孔侵入，引起嚴重病害，如柑桔黑星病之發生及其蔓延

即由本虫媒介而感染，凡經食害而未墜落者，則果實變硬，水分大減，形態縮小，或生皺紋，影響產量減低，品質變劣，損失之大，非可言喩。

五、各期形態

成虫：(圖版一 1 圖)體長 22-24mm，體色暗綠，帶有光澤。頭部較小，稍形扁平，邊緣黑色，中央有兩條黑色線紋。口器外觀呈吻狀，成自下唇分有 4 節，直達腹端倒數第二節處，中以第 2 節為最長，第 4 節比第 2 節稍短，內裹口刺四根，上唇稍形突出，口刺比下唇長，約達 22mm.。複眼位於頭之基部兩側，黑褐色，呈半球形。近頭頂處有兩隻紅色單眼。觸角從複眼下方伸出，成自 5 節，除基部外餘皆呈黑色，第 1 節粗而短，第 2、3 兩節稍長，直行伸出，第 4 節甚長，稍向側方伸出，第 5 節較第 4 節為短，向側方伸出，各節上皆具黃色微毛。前胸寬大佔體之大半，其上密佈微小刻點，兩肩顯著突出，先端尖銳呈刺狀，黑色，故又稱為肩角椿象。小楯板很長，呈舌狀，端達腹部中央，上有許多點刻。前翅基革部綠色，甚堅硬，端膜部淡黑褐色，半透明，長逾尾端，側緣基部登黃色，由基角分出脈紋兩條與側緣平行後延，一較粗，直達端膜部，一較細僅逾中部，內方分出兩條短細脈紋，與前胸後緣及小楯板邊緣相平行。脚細長，綠色，脛節彎曲，被有棘狀毛，跗節 3 節，黑褐色，第 2 節短，第 3 節末端具有 2 個銳爪。腹部節數可見有七。雄虫第七腹節，能自由活動，腹面無凹形裂口，後緣突出不尖銳。雌虫最末腹節腹面，具有凹形裂口，分有小片數枚，後緣後方突出很尖銳，在後緣更有一對向後伸出之尖銳突出物。此對雌雄性鑑別，極有幫助。

卵：(圖版一2圖，3圖) 灰綠色，頂面當中凹入，周緣隆起，極似魚簍狀，表面具點刻，在擴大鏡下視之，諸點刻貫串排列。通常多為 14 粒，聚集一塊，排列整齊，中央 4 粒兩側各 5 粒，13 粒聚集一齊者，亦為習見，以膠質物粘附葉面上，不易脫落，長約 7.5mm.。

若蟲：初孵化之若虫 (圖版一 4 圖)，淡黃色，橢圓形。頭短小，近長形，周圍黑色，中央有黑色縱線。口器彎曲如絲，黑色形長，幾達腹部末端。複眼黑色或稍帶褐色，突出。觸角 5 節，黑色，伸向頭部前方，長為 2.3mm.， 第 4 節比第 3 節粗，兩端則較細，殆與前脚脛節長度相同。胸部三節，各節後緣有 1 線，黑色，中間稍斷，顯而易見。腹部色亦淡黃，背面有黑色斑紋，具有無數微小刻點，腹面帶有赤色。足褐紫色，跗節末節比基節長 1.4倍以上，末端具双爪。各齡期之彩色，差異殊大。第二齡期若虫，(圖版一，5 圖) 體長 5mm. 上唇突出，口絲增長，腹部背面有三個黑點，以近末端者為最大。第三齡期若虫 (圖版＝ 6 圖) 體長 6.5mm. 體色與第二齡時相同，惟複眼較突出，觸角較加長，達 6.5mm. ，並第 4 節下方，約佔四分之一部份轉為白色，第 1 節長度增加；口吻第三節及第四節殆等長，第二節稍長：口絲 (Rostral setae) 又行增長，約達 19-20mm.。第四齡期若虫 (圖版＝ 7 圖)，體長為 12-13mm.，體黃色或綠色，頭部及胸部之黑色部分變小，中胸背面黑色部分分裂而成為黑色斑；觸角第 2 節最長，第 4 節基部之白色部分變小，或不明顯，前胸與中胸特別加大，前胸似梯形，具有許多刻點，中胸似倒置筆架形，其腹面中央形甚隆起，腹部第 5—7 節中央，復各增一黑色點；口絲長度未曾增加，仍與前齡者相同。第五齡期若虫 (圖版＝ 8 圖)，體長為 16—17mm.，體帶綠色，頭部扁平，口器彎曲，細長如絲，口絲仍為 19—20mm. ，上唇略為加長而突出；觸角長達 12.5mm. 第 4 節黑色，較第 3 節稍短，前胸肩角稍顯，中後胸翅芽露延及第 2 腹節，翅芽後端有黑點 3 個。脚之腿節黑色部分全退，不能察見，脛節大部為綠色。腹部 5—6 兩節黑點退化成為刻點，腹部每側各有 15 個黑色小點，氣孔黑色 5 對，極為顯著。

大綠椿象 Citrus green stink bug 各齡若虫檢索表：

1. 口絲 (Rostral setae) 與下唇鞘等長，伸向頭部前方。胸部背面黑色…………第 1 齡若虫
   口絲 (Rostral setae) 露出唇鞘外方，伸向頭部前方。胸部背面黑色 ，或具有黑色斑紋。

……………………………………………………………………………………………（2）
2．觸角（Antenna）與體長相等，第4節最長……………………………………（3）
觸角（Antenna）比體長稍短，第2節最長……………………………………（4）
3．後胸背板（Meta-tergum）兩側稍向外方突出……………………………第2齡若虫
後胸背板（Meta-tergum）兩側，不突出外方……………………………第4齡若虫
4．翅芽不發達……………………………………………………………………第4齡若虫
翅芽發達，露出外方，在翅芽後端有三個黑點……………………………第5齡若虫

六、　經過習性之觀察

大綠椿象在廣東、福建等地區，年生一代。在本省因氣候溫暖，濕度適宜，最多可以年生4代，普遍為2至3代，以成虫期越冬。本種害虫無有嚴格越冬現象，在天氣較冷時期，停止取食，靜伏不動，而呈休眠狀態；在5－12月間於桔園內卵塊、若虫及成虫等，均可發見。此虫生活恒與溫度食料有關，如過高或過低足以影響其發育。3月下旬溫度上昇成虫開始活動，4月上中旬柑桔開花結成幼果，輒吸食幼果中液汁營生，至4月下旬氣溫昇高，在天晴氣爽之際，本種害虫即開始飛翔於桔園內各處吸食果汁，唯不能作長距離飛行，在同月中下旬開始產卵。5月下旬至6月上旬時，若虫盛行出現，爬行於桔柑果實上為害，在 12 月間成虫盛行出現，但亦常在柑桔果實上發現若虫吸食汁液。在1月間亦能看到有若虫羽化成為成虫者，諒以本虫化序極不整齊，各種虫期於整年中，均可採得。

成蟲若蟲均能為害柑桔果實，將其絲狀口器插入果皮內吸取液汁，久則枯黃墜落，性不喜動，亦不善於飛翔，常棲息於果實或枝葉上，如遇驚擾則逃逸，或飛往他處，交尾產卵均在晝間舉行。

1．成蟲之習性：

a．活動，取食及棲所。

若虫脫其最後一次皮變為成虫，當脫皮之際，先將口器插入果皮或幼枝內，在前胸及中胸背面裂一縱縫，直達頭部復眼後方，此際頭及胸部向前挺進而將舊皮脫去。脫皮後經6－7小時始開始活動，吸食柑桔果實液汁。成虫主以柑桔果實為其重要寄主，活動遲緩，不常飛行，通常棲息於桔樹端處最多，或集聚於陽光較暗處所，很少在樹下方或地上生活。在夏季高溫時期，運動較敏捷，如遇外物驚擾，則立刻逸逃他處，如遇過華氏 80 度以上時，則不能飛行，或在朝露未乾之際，及降雨後溫度低降時，則多不能飛翔，停止不動，成虫足部有清掃體面之習性，此為本種成虫所特有之本能。

b．交尾

成虫自羽化至交尾之時期，長短不一。據室內飼育觀察所得，在夏季成虫羽化後約經 27 日後開始交尾，在自然環境下或許提早舉行交尾動作。在晚秋時期羽化之成虫，咸不舉行交尾即開始越冬。雌雄性成虫之壽命很長，在一生中交尾數次，通常在產卵開始前至第二次開始產卵間，交尾3－5 次，雌虫交尾一次，便能產卵數次，故產卵開始以後，不需再行交尾。交尾時間之長短，因個體不同及環境寧靜與否而有差異。成虫多在午前八時或日午左右開始交尾，每次交尾所需時間，長者達 15 小時，普通為 1－6 小時，最短者僅數十分鐘即可舉行完畢。交尾時加害如常，或徐行各處食害，如遇外界刺觸時，各自離散，逃遁他處。交尾後數日即產卵於柑桔葉面上，或其他處通常以位於葉面上者最多，於果實上，亦常見之。

c．產卵

產卵之多寡，因個體不同及食料盈缺而有顯著差異。成虫交尾後經 1—7 日開始產卵。卵產於柑桔之葉面上最多，產於果實上者則較少，通常沿葉之軸脈處產卵，很少產於葉之邊沿上。每次產卵多為 14 粒，亦間有為 13 粒，或 19 粒卵，均聚集於一塊，成為卵群排列整齊，殊為美觀。本種在5月上旬開始產卵，以中下旬為產卵盛期，在10月中旬產卵者，殊為少見，其他季節則不能產卵，產卵時刻，通常概為清晨 7-8 小時最多，夜間亦常有之，本種雌虫一生可產卵 3—18 次，其產卵粒數為 44—254 粒。

d. 壽命

成虫壽命之長短，與溫度，濕度，食料，以及性別等有密切關係，溫濕度適宜，食料充足，普通可達 8—9 個月，最長達 1 年。本種雄性壽命較雌性者為短，一般在夏季雄虫壽命為 32—74 日，而雌虫者却為 27—93 日。

e. 性比率

茲就本年（民國 45 年）八月間隨同神鷹大隊，臺中農學院植物病虫害標本採集隊，前往臺東花蓮迤帶、並調查各種作物害虫發生及為害情形，採集柑桔害虫標本於臺東縣新港鎮富榮農場柑桔園內，採得大綠椿象標本共計 161 隻，雌性成虫佔 83 隻，雄性成虫佔 78 隻，雌雄性之比率為 1. 0.93，由此可以推測生活在田間成虫之性比率。

f. 溫度對於成虫之影響

溫度高低對於成虫活動之影響，極為顯著。在夏季高溫時期最適本種害虫活動與飛行。如遭外界刺激或接觸時，則飛行極為敏速，從未有落地佯作假死情形，均向空中高飛另尋寄主為害。最適本種害虫飛行之適宜溫度為（79°F），超過 80°F 以上時，則不能飛行，一般在 4 月中下旬時，溫度概在 80°F 上下，故在柑桔園內，很少發現有飛行者，考其原因或為去年越冬成虫未能充分吸食果實液汁，致使體力未能完全恢復，以致無力飛行。在夏天降雨以後，或在清晨日光未出以前，氣溫較低，而本種害虫在此際亦不能飛行，縱使接觸虫體依然不能作迅速飛行。然在烈日當空陽光直照下，將本種成虫用鐵絲網繫於柑桔小枝上，使其曝晒日光約經數小時後，即可死亡，由此觀之，溫度之高低對於本種害虫活動之影響甚大。

g. 趨性及其他習性

1. 向光性：本種成虫具有向光習性，喜棲息於有陽光的場所，一般停止於柑桔樹梢端者居多，在地下或雜草間隙生活者較為少數。通常在室內飼育亦有此種情形，將成虫置於飼育籠底上，經數小時後均爬行至飼育籠之上方有陽光地方，由此可悉，本害蟲對日光之反應較為靈敏。

2. 背地性：本種成虫具有背地習性，極為顯著。通常均生活於柑桔樹之上方，絕少在地下生活或在地上爬行者，由此得知，本虫之背地性很強。

3. 趨溫性：在夏季烈日當空陽光直照下，本種成虫極為少見。如超過 95°F 時，則不適合本種成虫生活甚至有致死情形，因而在陽光直照下，成虫很少，均棲息於日光較弱地方，乃在葉間或其他蔭蔽場所，以避高熱，一般喜生活於比較溫暖處所，此種習性極為普遍。

4. 趨化性：本種成虫趨化性很強，柑桔果實內含有一種果酸，尤以幼果時之酸度為強，而本種成虫最喜吸食柑桔幼果液汁，以營生活。若是飼以柑桔之枝葉，則不能營正常生活，亦不能舉行交尾產卵等工作。在夏季僅能生活 30 日後即死亡。由此觀之，本種對柑桔果實中酸性液汁趨性最強。

2 幼期之習性

a. 卵期及孵化情形

卵爲魚簍形，白色，於孵化初期，轉爲黃色，可在外面透視，內有虫體形成，以卵殼透明並具有黑色卵殼破壞器（Egg burster）及紅色複眼，極爲明顯。卵殼堅硬，表面平滑有光，直徑爲1.8-2.0mm.，頂端縮縊部分，直徑爲1.2-1.4mm，與卵殼破壞器之基部相接，當卵孵化時卵殼破壞器可將縮縊部分割開大半周，以便若虫鑽出卵殼。卵孵化時間，極不規則，一般於清晨7－8時孵化者最多，一卵群均在同時間孵化，很少有不整齊者。卵之孵化率甚高，如無寄生蜂寄生時，則可高達92.85-100%。

卵期長短，因氣溫高低及產卵場所，而有很大差異。在本省於4月下旬至10月上旬間，普通爲7日，很少有少於4日者，亦偶有多至9日者，在10月中旬至11月上旬間，因溫度降低，天氣稍寒，致使卵期延長，多在10日以上，始能孵化。今將其卵期列簡表如次：

（表一）　大綠椿象各月別卵期調查比較表（45年・台中）

月別 / 日數 / 項目	1—2月	3—4月	5—6月	6—8月	9—10月	11—12月
		日	日	日	日	日
最短	—	4	3	4	4	7
最長	14	7	7	7	7	16
平均	—	6.5	5.3	5.8	7	12.6

b. 活動，取食及其棲所

本種若虫有群居習性、於初孵化後，均棲息於卵殼上方或其附近處所，靜止不動，約經2小時後，開始活動吸食柑桔幼枝及嫩葉中液汁，以營生活。腹部較爲寬大，黃色，鮮明易見，惟每當取食於幼枝或嫩葉上時，輒行分散，及至吸食完畢後，則立即爬返原棲場所，而營群居生活，此種情形，在傍晚之際，最爲顯著。若虫孵化以後，如不飼以糖液或柑桔幼葉液汁時，在夏季經3—4日後即死亡。初齡若虫約經5日後脫第1次皮則成第2齡若虫。本種若虫與成虫均爲柑桔果實大害，吸食柑桔果實中液汁，尤以幼果被害最爲嚴重。若虫比成虫行動靈活，對外界之刺激或接觸等反應亦較爲敏感，步行迅速，善於遷移住所，因而柑桔時有嚴重害虫問題發生。當不勝枚擧。若虫其他習性殆與成虫相似。

c. 若虫期及脫皮次數

若虫期長短，每隨溫度高低，食料供給情形而有顯著差異。在本省5月間若虫期最短，爲34—38日。在10月下旬至11月間，若虫期較長，爲46—59日。普通脫皮5次成爲成蟲，因脫最後一次皮時，即變爲成虫，故若虫期計有5齡，各齡期中以第1齡爲期最短，通常夏天爲3－4日；第5齡爲期最長，爲14日，若虫於將脫皮時，先在柑桔葉，果實或果柄上，找尋適當場所，停止取食，準備脫皮工作，脫皮時刻，均在晝間，以午前8—9時者最多，在午後6—7時間者，殊爲少見，脫皮時在前胸及中胸背面中央先裂一細縫，直達頭部複眼後方，然後將足踏住不動，頭部向前直伸，迅即脫去外皮，脫皮過後，運動活潑，不久後即開始吸食柑桔園果實中液汁，恢復正常生活。今將若虫期及各齡期觀察所獲，簡列如下：

（表二）　大綠椿象之若蟲期及各齡期調查表　（45年・臺中）

產卵日期	孵化日期	第1次脫皮	第2次脫皮	第3次脫脫	第4次脫皮	第5次脫皮	若虫期	性別
5月31日	6月5日	6月11日	6月20日	6月24日	6月27日	7月15日	40日	♂
5月31日	6月5日	6月11日	6月19日	6月27日	7月4日	7月17日	42日	♀
8月13日	8月19日	8月25日	8月31日	9月7日	9月22日	10月7日	45日	♀
8月13日	8月19日	8月25日	8月31日	9月8日	9月23日	10月4日	46日	♂
8月1日	8月19日	8月25日	8月31日	9月8日	9月23日	10月8日	50日	♀
9月23日	9月27日	10月2日	10月6日	10月10日	10月19日	11月3日	37日	♂
10月4日	10月8日	10月14日	10月23日	10月30日	11月5日	11月25日	48日	♂
10月5日	10月8日	10月16日	10月25日	11月21日	11月6日	11月27日	49日	♀

七、防　治　試　驗

防治柑桔果園害虫，除選擇優良品種，改進栽植技術，舉行燈光誘殺或食物誘殺以及生物防治方法等外，則以藥劑防治方法，最為易行有效。近幾年來，本省自國外輸入新農藥種類很多，殺虫毒效高强無比，對防治農業上各種害虫均收卓效。不勝枚舉。故在本省目前對新農藥之施用，正在積極推廣時期，藉以減少因虫害而招致之損失，而提高產量及品質，本防治試驗，即利用新引進諸農藥，作一殺性毒力比較試驗，希望能在此試驗中，尋出殺虫毒力最大之藥劑種類及使用時之最經濟濃度，能以防止本種害虫發生及蔓延，藉以減少一切經濟上損失。本試驗在進行期間，承蒙本院園藝系方兆駿先生協助工作。各項試驗方法以及討論等詳細情形，當在另文闡述，今將初步結果略述於后：

1. 大綠椿象接種後施噴藥劑毒效比較試驗

a. 藥劑種類：19.5% Endrin Emulsitiable; P.M. Emulsitiable. Cancentrate Malathion; Aldrin; 60% Diazincn; BHC10% Emulsion; DDT25% Emulsion; 47% Parathon 等八種乳劑，各以殺虫有效成份稀釋為 1：600，1：800，1：1000，1：2000 等四種濃度。

b. 試驗方法：選擇生有果實之桔枝，一枝或二枝，其上具有幼果 2—3 枚，果實大小以直徑 3—5 Cm 者為限，以鐵紗網製成長2尺，直徑 1.2 尺之網筒，罩在具有果實之桔枝上，內置成虫或若虫，在包紮前先噴各種藥劑之稀釋液在桔枝上，每隔四日檢查成虫及若虫之死亡情形，經二週後，計算其死亡率，今將前後試驗結果列如表三：

再另選擇 Parathon：P. M.; Endrin; Aldrin; Diazinon; 等五種有機燐及有機氯化烴化物，以同樣方法噴藥於具有果實之桔枝上，大綠椿象之齡期以 4—5 齡間，施用藥量衡量很難正確，噴藥以霧點均勻不流落者為度，每網筒內所噴藥量為 15—20cc，重複兩次，經過 5 天後，檢查其結果，列如表四：

（表三）　不同藥劑防治大綠椿象成蟲田間藥效比較表

藥劑種類	施用倍數	成虫生死個數		死亡率(%)	備考
		活虫	死虫		
Parathon	600 800	3 2	12 9	80 81.8	
P. M	600 800	2 1	8 13	80 92.8	
Diazinon	600 800	9 5	19 10	68.8 66.6	
Malathion	600 800	10 8	15 6	60 44.4	
Endrin	600 800	2 4	8 12	80 75	
Aldrin	600 800	4 7	7 4	63.6 36.3	
BHC	600 800	15 10	4 2	21.1 16.6	
DDT	600 800	18 17	3 2	14.2 10.5	

（表四）　五種不同藥劑對於防治大綠椿象若蟲毒效比較表

藥劑種類	稀釋倍數	供試虫數	死亡		活蟲		逃亡	
			虫數	百分率	虫數	百分率	虫數	百分率
Parathon	1:1000 1:2000	20 20	17 14	85 70	7 12	35 60	1 —	5 —
P. M.	1:1000 1:2000	20 20	15 14	75 70	6 4	30 20	1 —	5 —
Endrin	1:1000 1:2000	20 20	12 7	60 35	10 13	50 65	— —	— —
Aldrin	1:1000 1:2000	20 20	9 3	45 15	11 17	55 85	— —	— —
Diazinon	1:1000 1:2000	20 20	8 6	40 30	12 14	60 70	— —	— —

2. Dieldrin 粉劑對於大綠椿象成蟲毒效（Residual effect）持久性之試驗。

a. 稀釋倍數：50% Dielduin Wettalcle Powdlers加水稀釋爲1：400，1：600，1:800 1：1000 等四種懸浮液噴射之。

b. 試驗方法：用洗淨之培養皿（直徑 12cm. 高 3cm.），分別施噴以上各種不同濃度之稀釋液，每個培養皿噴佈藥液 5cc，經過一定時日，分別將大綠椿象成虫置於施噴藥液之培養皿中，每隔 5 日或 10 日，計算其死亡率。列如表五：

（表五） Dieldrin 粉劑對大綠椿象成蟲毒効（Residual offect）比較表

施用倍數	供試虫數	處理後死亡情形			
		5 日內死亡		10 日內死亡	
		虫數	百分率（%）	虫數	百分率（%）
400	20	16	80	20	100
600	20	11	55	20	100
800	20	9	45	12	60
1000	20	0	0	5	25
Check	20	0	0	0	0

八、結　　論

本文之試驗因捕虫數目較少關係，及受時間限制，未能完成全部工作，仍在繼續進行中。茲就幾項初步試驗所獲結果，歸納數點如下：

1. 就供試八種藥劑對防治大綠椿象成虫之毒效而言，中以 P. M. 乳劑之初效作用最佳，甲於其他七種，為防治椿象類最好藥劑。DDT 25%乳劑之毒效最小，在目前防治柑桔虫害藥劑中絕少使用，一般使用有機燐化合物殺虫劑，較為普遍。

P.M>Parathon>Endrin>Diazinon>Malathon>Aldrin>BHC>DDT。

2. 今用 Parathon, P.M, Endrin, Aldrin, Diazinon 等五種殺虫劑，各稀釋為 $\frac{1:1000}{1:2000}$ 倍，防治大綠椿象若虫之為害，以毒效作用大小而言，Parathon 首居第一，為五種藥劑中毒力最高强者。然 Endrin 則僅遜於 Parathon 其毒效作用遠超過 P.M, 乳劑，據揣測Endrin 之延毒作用持久性較一般殺虫劑為强。

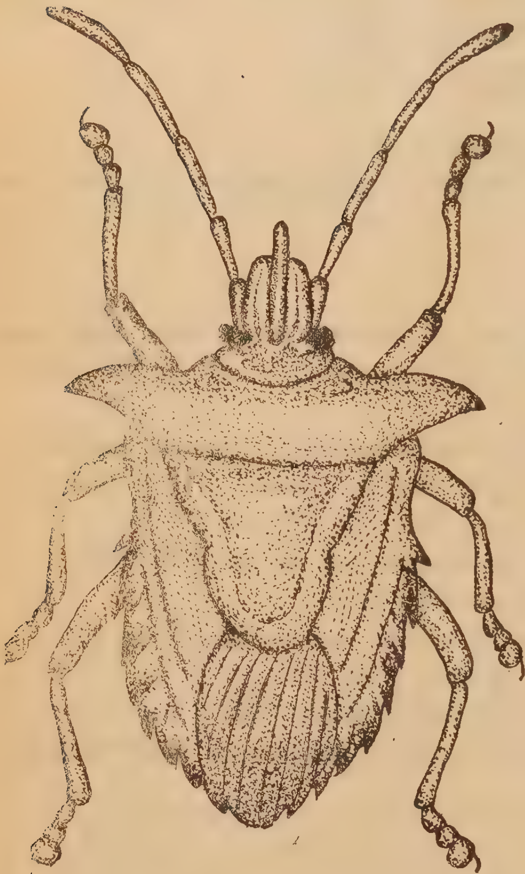
3. Dieldrin Wettable Podwer 對防治大綠椿象，亦頗有效。其延毒作用之持久性亦頗卓著，在四種稀釋液（1：400，1：600，1：800，1：800，1：1000）中，經試驗測定結果，獲悉以 I：600 倍之稀釋液持久性强，毒效作用亦為各種濃度之冠。

4. 大綠椿象年生 2—3 代，以成虫期越冬。在翌年 5 月中下旬開始活動，為阻止本虫之發生及其猖獗為害計，需要提早使用藥劑防治，在本種害虫未開始活動前，施用各種有機燐化合物殺虫劑，最為有效。

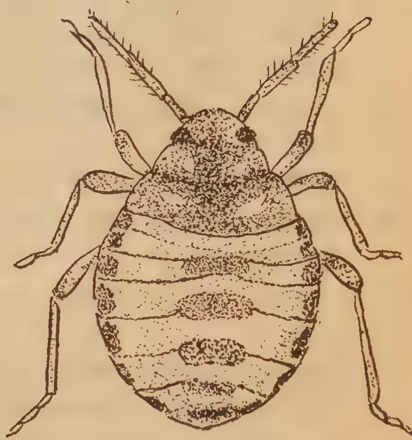
5. P.M. 及 Fndrin 乳劑對防治大綠椿象若虫之效果最佳，最適濃度在 P.M 乳劑為1000倍液，在 Endrin 乳劑，則為 600倍液。

九、參考文獻

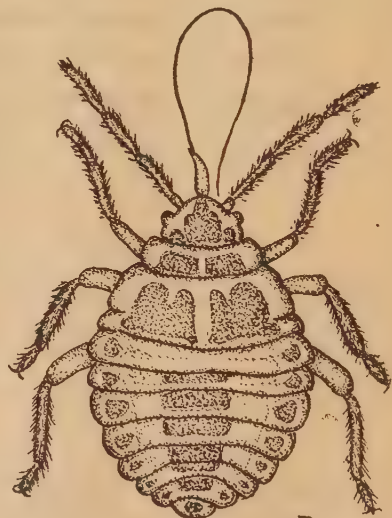
1. 陳德能 新農藥之簡介，農林通訊，第五卷第一期。
2. 易希陶 臺灣之經濟昆蟲，臺灣銀行，民國 40 年 8 月出版。
3. 陳德能 病虫害藥劑彙釋，科學農業社印行，1955 年 6 月。
4. 素木得一 昆虫ノ分類，1954。
5. 臺灣農家便覽 改訂增補第 6 版臺灣總督府植產局出版。
6. 楚南仁博 臺灣農作物病害虫防除要覽，1933，No.1 果樹類之害虫，P.73. 植產局（臺北出版，No. 636。
7. 田中彰一 農藥精義，養賢堂發行 1956.
8. 高橋雄一 農業害虫篇，1955。
9. Hoffmann. W. E. The life history of Rhynchocoris humeralis Thunberg. (Hemiptera. Pentatomidne). Lingnan SC. 11. 7. PP. 817820. 1929.
10. Kamal. M. The cotton green bug Nezara viridula L. and its important-egg-parasite, Microphaurus megacephalus (Ashm) (Hym-Proctotrupidae). Bull. Soc.Roy. Ent. Egypt 1937. PP. 175-198.
11. Metchalf. Flint. and Metchalf. Destructive ans uaeful inseet 1951.
12. Walter. Ebeling. Subtropical Entomology I951.
13. Hurold. H. Shepard. The chemistry and action of insecticides 1952.
14. A. W. A. Brown Inseet control by chemicals. 195I.
15. Gleen. W. Herrick Manual of Injnrions. insects. 1925.
16. Insects the yearbook of agriculture. I952. United States Department of Agriculture Washington, D. C.



1



4



5



2



3

第一圖版說明　大綠椿象 *Rhynchocoris humeralis* Thunberg (Citrusgreen stink bug)

圖 1. 成蟲　圖 2. 卵（模式圖）　圖 3. 卵殼（模式圖）

圖 4. 第1齡若蟲　圖 5. 第2齡若蟲



6



7



8



9

第二圖版說明　　大綠椿象 *Rhynchocoris humeralis* Thunbery
(Citrus green stink bug)

圖 6. 第3齡若蟲　　**圖 7. 第4齡若蟲**

圖 8. 第5齡若蟲　　**圖 9. 第6齡若蟲**

A PRELIMINARY STUDY ON CITRUS PEST OF CITRUS GREEN STINK BUG (*Rhynchocoris humeralis* Thunberg) IN TAIWAN

By

C. J. Kuan

Summary

Dept. of Entomo-phyto-pathology, Taiwan Provincial College of Agriculture

The present paper is a preliminary report of observations and experiments on the citrus green stink bug (*Rhynchocoris humeralis* Thunberg) conducted in Taichung, Taiwan 1956.

Among citrus fruit insect pests, this insect is the most serious one in the orchard in Taiwan. The loss due to this pest is about 10% every year, according to writer's estimation. The life history, habits, and control measures have been studied during last year until now. The results of them are outlined as follows:---

The food plants of this species include all citrus trees, growing in Taiwan, such as C. reticulata Blanco; C. natsudaidai Hayata; C. sinensis Osbeck; Citrus limonia; Osbeck; Citrus macrocarpa; C. limon. Burm. F; and so on. The smaller fruits often suffer more obviously than larger ones.

This insect will reproduce two to three generations or more a year in Taiwan. There is no strict hibernation, every stage of it may be found within the winter season.

The eggs of this insect are usually deposited on the surfaces of fhe fruits which are at the upper part of a tree, or deposited on the upper surfaces of the citrus leaves. Such places apparently constitute a great attraction for them. The egg stage occupies from 5 to 6 days between May and October.

Oviposition takes place from May to October, being abundant in late June and early August.

Both nymphs and adults of the insects their needle-like beaks suck the fruit juice even from the immature. The puncture may cause the shedding of young fruits. Small infested fruits become soft, turn the color in-to yellowish and shrink, sometimes are falling down on the field. The twigs will wilt being affected by sucking feed out of the leaves. Black spot on the leaves, appeared after sucking, sometimes they are fall off. The affected fruit is bad in quality and the market value is reduced.

For chemical control, we have obtained the fallowing results, that 5%

Dieldrin wettable powder desolved in 600 to 800 times of water, 47% parathion the emulsifiable concentrate dilute 800 to 2000 times and 50% P. M. emulsion same in times of the dilute with parathion, all of these these arethe most effective insecticides for protecting the plant and to kill the ac tiveadults keeping the adults from egg-laying.

Parathion and P. M. are especially dangerous to handle. The safety Precautions on the usage must be followed. Do not spray fruits with Parathion or P. M. later than 4 weeks before picking.

論中國之花卉

上部

程兆熊

前言

明人有句云：有人不具看花眼，惱煞龘蓬老病身。於此可知中國之花卉在中國之人文世界中究竟佔據了一個怎樣的地位。又群芳譜作者王象晉稱：雖艷質奇葩，未易綜攬，而榮枯開落，輒動欣戚，誰謂寄興賞心，無關情性？於此我人實亦不難見出中國花卉與中國特有之性情之教間的一大關聯。茲編所論，即着眼於此兩點。在花卉園藝學上，直到目前爲止，猶無人從事此種工作。然此種工作，確可在花卉園藝學上，開出一個新的領域，惜個人力量有限，甚望有人繼起爲之，此亦有關國家民族與歷史文化之一要務也。

第一 中國花卉園藝

花卉園藝之在中國，早已進入人文科學之領域，實不能僅以自然科學處理之。此使花卉園藝學之內容，遠較豐富；而其範圍所及，亦非通常所見花卉園藝學定義之所能概括。在目前世界中，中國花卉園藝學，實有其一種全新之面目，至此，我人亦不能不以一種全新之目光對待之。

在一眞正之花卉園藝家之目光中，關於花卉之栽培及其利用，自應僅佔花卉園藝學上之一小部分，而其重要部門，則應爲花卉之鑑賞。特重此花卉之鑑賞，而視花卉之栽培及其利用，往往僅爲花匠之事，此爲我國花卉園藝之流弊，但亦爲其特點之所在。

自中國花卉園藝者視之，栽花容易，看花實難。時至今日，西方人士，固不識花，而東方人士在西方之影響下，亦漸失其看花之本領。我國唐宋之風行牡丹、芍藥，與夫當今之世，群趨向於薔薇、唐菖蒲等之愛好，一爲豐厚、滋潤、朗爽，而含渾，一爲鮮麗、濃郁、澆薄而開張。兩相對照，世運之興衰，心靈之通塞，與夫人性之剝復，實亦不難於此中，獲其消息，所謂「一花一世界」拈花不免微笑，微笑即已了然。

惟中國花卉園藝者，亦非一味騰空，只識超越。我國以前，有所謂「果不熟曰荒」「蔬不熟曰饉」，在「饑荒」「饑饉」並提中，花卉亦每併入於本草，芍藥固以其能調和百藥而得名，牡丹亦復具其重要之藥性。此使一花之微，於在人文上成一「尺度」之外，又在日用上成一藥物。一方面是極虛玄，一方面是極實利；一方面是極高明，一方面是道中庸。這點綴着日常生活，又反映着歷史文化。

在我國歷史文化中所陶冶出來的境界與胸襟，正同於在我國一花一木下所陶融出來的境界與胸襟。要使「一草一木，各得其所」，必須使這「一草一木」，各有其應得之意義。於此，一個民族的境界與胸襟，亦正如一個人的境界與胸襟，如欲見其高下，見其廣狹，其看花本領之培養如何，即不能不問。

讓花卉園藝者成爲「性情中人」，從而讓花卉園藝成爲「性情中事」，這實是中國花卉園藝學之一大要領，群芳譜作者王象晉之花譜小序，有云：

「………試觀朝華之敷榮，夕秀之競爽，或偕羣卉而並育，或以違時而見珍，雖艷質奇葩，未

易綜攬，而榮枯開落，輒動欣戚。誰謂寄興賞心，無關情性也。」

似此等語，其連結花卉於性情，實已成我國一般人士之通識。由此而有「愛花如命」之言，並無處無「愛花如命」之事，若非對花卉有眞認識與鑒賞，又何能至此地步。又「將離別，贈芍藥；相招召，贈文無；欲人忘憂，贈丹棘；欲蠲人之怒，贈靑棠」（語見古今註，按文無即當歸，丹棘即忘憂草，靑棠即合歡），凡此意在言外與不言之敎，亦俱有賴於一花一木，於是「等閒識得東風面，萬紫千紅總是春」，這使東方的世界是一個性情的世界，這亦使東方的世界，是一個花木的世界。

五燈會元，饒州薦福道英禪師，僧問：「佛未出世時如何？」師曰：「琉璃瓶貯花。」「出世後如何？」師曰「瑪瑙盤盛果」。把人生也直截作如是觀，這使東方的人生，生活在性情裏，這也使東方的人生，生活在花木裏。於是「歸來笑撚梅花嗅，春在枝頭已十分」；在有花有果的世界裏，自然也是眞的有花有果的人生。

孔子有「吾不如老農老圃」之言，實則他是「少也賤，故多能鄙事」。其斥樊遲爲「小人」，乃從人文觀點而發。細味其意，實有人文主義必須及於農圃之旨。故當南宮适問「躬耕而有天下」時，他就有「君子哉若人，尙德哉若人」之嘆。此一思想，後世承之，至唐宋時，益生異彩。禪宗固有其「拈花微笑」之語，而周濂溪於其愛蓮說中，更直接賦花卉以人格，認蓮花爲君子。花卉鑑賞之在我國，至此實已別具一種境界。我國詩文中之賦一花一木者，亦因而愈來愈多，此使我國詠物詩，在田園詩中，更別具一格。而我國一批學者、文人、詩人、畫家，以至王侯將相，遂每同時成爲花卉園藝家。在我國文化之整個精神中，花卉園藝固已深受其影響，但在我國花卉園藝之發展裏，亦未始未給我國文化以應有之色澤。

第二　中國之花卉欣賞

關於花卉之欣賞，在我國令人首先憶及的便是「吾與點也」之心。孔子於曾點自述其志爲「暮春者，春服既成，冠者五六人，童子六七人，浴乎沂，風乎舞雩，詠而歸」之後，即喟然而嘆曰：「吾與點也」。此「吾與點也」之心，亦即是所謂「鳶飛魚躍，活潑潑地」之心，亦即是仁者之心。「仁者樂山」、「仁者靜」、「仁者壽」，由此而至的，會就是「汪汪如千頃陂，澄之不淸，淆之不濁」之量。於此，黃憲較之「淸而易挹」之袁奉高（閬），即不可同日而語。以故「時月之間，不見黃生，則鄙吝之心復萌」。到無復「鄙吝之心」時，「則甑已破矣，視之何益」之見，自隨之而來，此鉅鹿人孟敏之所以見重於郭林宗。其後管寧與華歆同鋤於園中，華歆見金拾之棄去，而管寧則「揮鋤不顧」。此「揮鋤不顧」之操，正所以反證莊子之所謂「其嗜欲深者其天機淺」。於此而益以王羲之「東床袒腹」之態，與夫謝安石「小兒輩已破敵」之概，更從而提得起又放得下，於秋風起時，復「思蓴菜羹鱸魚膾」之味，並有其「乘興而來，興盡而去」之趣。再加以陶淵明述酒詩中所云「伋伋魯中叟，彌縫使其淳」之志，這就必然會有杜甫詩中所謂「感時花濺淚」之情。此與李白「雲想衣裳花想容，春風拂檻露華濃」之句，兩相對照，則李白對花卉之欣賞，即已瞠乎其後。反之，「停車坐愛楓林晚，霜葉紅於二月花」之杜牧，目中雖未見花，但心中依然有花。其「紅於二月花」之思，實爲深切。若許渾之「花落新亭添別夢，柳依南浦促歸程」，其思之泛泛，亦復頹然。殘唐五代，無生人之氣，但鍾離權於離亂中仍有其「雖然不是桃花洞，春至桃花亦滿蹊」之想，此在花卉欣賞上，亦是難得。至如周濂溪「窗前草不除」之意，並說是「與自家意思一般」，雖所言爲草，但其賞花可知，故愛蓮說之可作花經，誠非偶然。相傳濂溪向東林總呈一偈曰：「有物先天地，無形本寂寥，能爲萬物主，不逐四時凋。」這是萬物之體，亦當爲心中之花。對花卉欣賞，而至心中有花，其能如莊子所謂「與天地精神相往來」，實不足怪。邵康節有詩云：「冬至子之半，天心無改移，一陽初動處，萬物未生時，玄酒味方淡，大音聲正希，此言如不信，更

請問包羲」此實已道出對花卉眞能欣賞者之心，惟有其心，而其無度，終是難免侷促，故康節臨死時，還要以兩手張開示伊川，說是「眼前路徑須放寬，………」，然伊川對一味在天津橋上聞杜鵑亦每不以爲然，故康節臨死時只是諧謔，其失亦同。程明道以「滿腔子都是生意」之懷，便自然會「萬物靜觀皆自得，四時佳興與人同」，待其，「雲淡風輕近午天，傍花隨柳過前川」時，我國花卉之欣賞，卽已納入於正軌，由此再加以陸象山「擧頭天外望，無我這般人」之氣，與夫王陽明「觸之不動」之體，以及羅近溪臨死時所謂「神通變化，乃異端也，我只平平」之身，這便對花卉欣賞，會有其最高之境。

通常對花卉之欣賞，有三境界。目中無花，心中有花，這是第一個境界，亦是最上境界；目中有花，心中亦有花，這是第二境界，亦是普通應有之境界；目中有花，心中不必有花，以至無花，這是第三個境界，亦是一個最下的境界。目前的世界，實在是落在這第三個境界。此亦不是偶然。「仁者以天地萬物爲一體」，而自文藝復興以後之世界，却愈來愈視花爲葉之變形，愈來愈視花爲無數細胞之集合，一切分之又分，拆之又拆，自不復爲一整體，花卉亦非例外。既已割裂，當失原形，花之爲花，總成問題，其在眼前，見與不見，幾無兩樣，則其未入心中，又何足怪。在一機械化的世界中，人身亦成機械，生命亦成機械，心靈的窒息，情性的消亡，這都不是奇事。人們可以自誇有了一個世界，同時在這世界裏，還應有盡有，奇花異木，到處移栽，但是他自已的失墮，却漠然不知。像羅素於其所著「幸福之路」一書所描述之一現代人，一早出去，其妻猶臥床頭，至晚歸來，一已倒在沙發，其妻在旁，又只見其呼呼入睡，要說他眞知其妻，直是從何說起？妻且不知，其他可想。縱然花木滿前，自更見如未見，此與中世紀歐洲之僧侶，過瑞士時不敢一望瑞士秀麗之山水，其情景却是兩樣。一爲閉心，一爲閉目，然閉目之痛，究遠遜於閉心。今人每喜說中世紀爲一黑暗世紀，然眼裏失其光明，又何如心中失其光明？無明之世，會使人類對花卉之欣賞，落在第三個境界，實在不是偶然。目前的世界是一個光怪陸離的世界，這也是一個才華的世界。但花卉之欣賞，應走的不是才華的路。才華須要興奮，興奮須要刺激，但刺激之後是疲憊，疲憊之後，又須要興奮，如此刺激復刺激，結果是僵化。把花卉也當成一種刺激，這連花卉的本身，也要僵化，到這地步，戰爭便是一個最大的刺激，也是一個最有效的刺激，它可以突破一種僵化！在現世界要談花卉的欣賞，也須得突破一種僵化！目前是「盡日尋春不見春，芒鞋踏破隴頭雲」。但只要是有心人，則「遠上寒山石徑斜，白雲深處有人家」，回頭看看東方，你又儘可看到「半畝方塘一鑑開，天光雲影兩徘徊」。到「梧桐月向懷中照，楊柳風來面上吹」時，那便又要「拍拍滿懷都是春」了。王船山有言：「堂堂巍巍，壁立千仞，心地自爾和平」。這「自爾和平」的心地，才是有關花卉欣賞之復活的心地。

第三 中國之花卉性格

花卉之供人欣賞，通常是由其花姿花色花香之足供人欣賞，但在我國，花卉之供人欣賞，則特別是其花之性格之足供人欣賞。

在自然方面，花之色美姿妍者每不香，花之香者，則其色常不美，而姿亦每不妍。同時，花在綠葉之前，其色常黃，花在綠葉之上，其色常赤，花夜開者多白，花莖突起而又在陽光充分照射之下者多極鮮艷。若夫空谷幽蘭，則其香特能遠聞，此其所以然之故，要不外對蜂蝶之有其刺激與誘引，可以招致其紛紛而來，同時，對此一類昆虫之微小生命，花之姿香與色三者，能有其一，卽足盡其刺激與誘惑之能事，固不必同時具備。至於風媒之花，則連姿香與色，三者全無，亦無不可，此則因風，固無須乎刺激與誘致，儘可飄然而來飄然而去。

但當「生命」漸進而至於人類，則已絕不類於彼虫翅之無知與夫虫翅之微不足道。於此人類之生命要求，對花而言，便一方面是色香姿的俱全，又一方面是色香姿的超越。同時，在色香姿俱全

的路上，有其無窮無盡的發展，在色香姿超越的路上，也有其無窮無盡的發展。

是國姿國色，又期其並爲國香。「海棠無香」，在以前已成一恨。感謝科學，花卉之人工改良，今已有其長足進步，有姿有色，有色有香，三者齊備，所在多有。此在花之本身固然愈來愈是刺激，愈來愈是誘惑；但在人的本身，則亦是愈來愈是需要着刺激，愈來愈是需要着誘惑。但於此如稍一問明時，這一所謂「需要」，不是反而證明着作爲是在自然界的一個最高的生命，卽人類，其感官之靈敏，竟趕不上一個蜜蜂與蝴蝶了麼？這使在自然方面的內容，愈來愈豐饒，愈來愈巧妙；而人類在自然方面的領受，則愈來愈麻木，愈來愈昏沉。科學在這裏，分明是幫助了花卉的成功，但却引起了人類的失敗。他彌補了花卉的生命的殘缺，但却剝落了人類的生命的特長。

因此，對於人類，花卉的美，花卉的欣賞，如僅放置於自然方面，如僅進展於第一條路上，這便不僅在意義方面，有其限制，而且在功能方面，也有其危機。在這裏，他必須回頭，他必須超越，這便走上了第二條路。第一條路是自然的路，第二條路是人文的路。在第一條路上，花之美，是由於花姿花色和花香，花之美的功能是刺激和誘惑；在第二條路上，花之美，是由於花之性格，花之美的功能是刺激和誘惑的否定。人從自然方面直透出來的是人的性格，花從自然方面直透出來的是花的性格。人從生物的質地裏有其原始的根亦卽所謂「原始的罪惡」，但人必須以此生物的質地爲憑藉而超越，方始顯其性格；花也是從其花姿花色和花香的質地裏，有其原始的根，亦卽所謂原始的誘惑，但花也必須以此姿色香的質地爲憑藉而超越，方始顯其性格。超越的作用，是一種直昇的作用。由此直昇的作用，便使人與花，會有其性格上的結合，這性格上的結合，便卽是所謂「愛花如命」。在自然方面，蜂與蝶只採花粉，不會愛花如命；而人亦只是以官能相接，不會愛花如命。這只有在人文方面，花始於讓蜂蝶採粉之後，又讓人眞正的領受着她的美。這時，她的美，已絕非刺激和誘惑的美，而是一種性格的美。所以一個人的眞正欣賞着花，不是欣賞着花之自然的美，而是欣賞着花之「自然的超越」的美，亦卽花之人文的美。所以花爲什麼會美呢？這便有兩截。第一截是自然的刺激和誘惑所幻現出的美，這對一切是共同的。也是觀察的，這卽是所謂美在「物」；第二截是人文的對刺激與誘惑所超越出的美，這對人類是獨特的，也是直觀的，這亦是所謂美在「心」，然此「心」直昇於物，並不空懸。於此，心物之爭，可以停息。

根據以上的說法，我人應當可以看出，花卉欣賞之在我國，與花卉欣賞之在彼方，或已有其路數上的不同，或已有其程度上的差異。

從整個人類的文化史看來，歐洲方面，至少在花卉之欣賞上，實已有其步步之墮落。目前實在是不免墮落在第一個路上，卽需求刺激與誘惑的自然的路上。這當然有其一大背景，一大因由。這就是歐洲自文藝復興以來，初雖自眩其有所謂「人的發現」和「我的發現」，但「人」只是自然的人，「我」只是生理的我，於是由此放乎，繼由此下墮，終則一墮就墮落到底，時至今日，世界是機械化的世界，人心是機械化的人心，但仍被美其名曰「科學」，實則，科學也不過是機械化的科學，有誰來挽救「科學」？科學本身，尙且如此，便何況花卉之欣賞？在花卉欣賞上，世人原已接近第一條路上，今更又被所謂「科學」拖死在第一條路上，又還有誰能够眞正看着花呢？

在這裏，我們又怎能不提到中國呢？陶淵明之愛菊，是由於菊乃花之隱逸，周濂溪之愛蓮，是由於蓮乃花之君子。這雖是兩句在我國士人心目中極平常的話，但於此就分明表示了在多少年以前，我們於花姿花色花香之外，看到花的性格，再往上推，猗蘭操中還記載着孔子以蘭爲王者香，而屈平之美人香草，更情見乎辭。就說所謂「世人皆愛牡丹」，而以牡丹爲花之富貴之語，這雖指的是唐宋，但富有之謂大業，日新之謂盛德，我大唐之「大業」與夫我大宋之「盛德」，精神氣象之所薰染，會使「百姓日用而不知」，於無意中普遍愛上了牡丹，則牡丹之富有其性格之美，當可概見，又何能以其爲「富貴」之故，而不去酷愛着呢？宋人精氣內斂，有時又轉而愛梅，但「不是一番寒澈骨，爭得梅花撲鼻香？」若眞是梅花無其一種特有的性格之美，又如何能那樣地和林處士的生命有其共鳴，以致讓他叫出「梅妻」二字呢？

花卉之欣賞，到了除欣賞其花姿花色花香之外，又能從事着花卉之性格的欣賞，這在路數方面，是前進一步；這在境界方面，是更高一層，而其所以致此，則是在骨子裏，因爲欣賞者與被欣賞者俱有其性格，這不是人欣賞着花，這是性格欣賞着性格。

在中國的性情之教裏，其一個準則是溫柔敦厚。

在中國的花卉之教裏，其一個準則，也一樣會是溫柔敦厚。

第四 牡 丹

牡丹之突然顯現於大唐，亦正如大唐之突然顯現於當時的世界一樣，兩者都是異彩。

在我國歷史上，由春秋戰國到了漢，已有了東方特有的一個世界之形成。但由三國兩晉南北朝以後，到了大唐，更有了東方特有的一個世界之發展。兩者都有短命的朝代，作爲過渡，此在漢，便是秦；在唐，便是隋。在漢有一特殊的規模，那是禮俗的傳統；在唐有一特殊的氣象，那是天資的煥發，於此，牡丹正是一個象徵。牡丹之於大唐，正如月桂樹之於羅馬。但在花卉的光彩上，月桂會遠不如牡丹。東方畫家，有時把桂花配上牡丹，題上「富貴天香」四個字，對着牡丹、月桂只能充一配角。

說到牡丹的配角，還有用蝶去配她的，那在畫上被稱爲「富貴國香」。又有用石去配她的，那在畫上被稱爲「春暉曉艷」。這表示飛動的可以配她，寧靜的也可以配她；飄逸的可以配她，堅貞的也可以配她。這也是說明她在性格上是又飛動又寧靜，又飄逸又堅貞。她是具備着動靜咸宜婀娜剛健之美。因之丘璿牡丹榮辱志便說道：

「花卉蕃廡於天地間，莫踰牡丹。其貌正心荏，莖節𦯷蕊，聳抑檢曠，有剛克柔克態。遠而視之，疑美丈夫，女子儼然衣冠當其前也」。

此外，在繪畫藝術上，還有配她以金銀花的，也有把玉蘭和海棠一齊去配她的。又有把她配以桃、長春、躑躅、春蘭和藤，稱爲春風六客的。更有配之以孔雀，配之以双雞，配之以睡鴨，配之以鴛鴦，配之以猫雀，以至單配之以睡猫的。這一方面表示她大而能容，這一方面表示她美無不備。這使白樂天稱頌着「牡丹芳，牡丹芳，黃金蕊，紅玉房，千片赤英霞爛爛，百枝絳點燈煌煌……宿霧輕盈汎紫艷，朝陽照耀生紅光………」。在群芳百卉裏，牡丹眞可謂「充實而有光輝」了。

但牡丹還有一點，特別爲大唐詩人所稱讚。那就是她在紅顏衰退後，反更吐露着芬芳。於此，皮日休有詩讚道：

「落盡殘紅始吐芳，佳名喚作百花王；競誇天下無双艷，獨占人間第一香」。

因此牡丹之在當時，就眞如「牡丹芳」中所言「穠姿貴彩信奇絕，雜花亂卉無比方，」和「花開花落二十日，一城之人皆如狂」了。

只是，儘管如此，牡丹之未被人瞭解，仍是常有的事，王維詩所謂「綠艷閑且靜，紅衣淺復深；花心愁欲絕，春色豈知心？」這正表示她是有一甚深的內容，未被發掘，而一般人所能見到的只是她的姿色。其實，她那裏會只是一個姿色。她像是也在說道：「以色身見我，不得見如來」。她會深感到一個宇宙的究極的悲劇，她終免不了風吹雨打，在這裏，她也會使一個敏感的人，深感到一個花的生命，就是一個人的生命。於此唐詩人杜荀鶴有詩道：

「閑來吟繞牡丹叢，花艷人生事略同，半雨半風三日內，多愁多病百年中」

其實，一個花的生命，何止會略同一個人的生命？就是一個朝代的生命，不也是正同於一個花的生命麼？在上述的每一方面，牡丹都會象徵着一個大唐的天下。大唐是一個天資的煥發，牡丹也正是一個天資的表現。

牡丹有各種各樣的名稱，這正如她有各種各樣的表現。她被稱爲京花、洛花、木芍藥、百兩金、洛陽花、花天子、天香、富貴花、鹿韭、鼠姑、寶粧成、花俊、花師傅、花形史、廿日草、深見

草、川花、山丹、山花等。據本草綱目載：「牡丹以色丹者爲上，雖結子而根上生苗，故謂之牡丹」。

牡丹特盛於洛陽，據異人錄載：「武后詔遊後苑，百花俱開，牡丹獨遲，遂貶於洛陽，故洛陽牡丹冠天下，是不特芳姿艷質，足壓羣葩，而勁骨剛心，尤高出萬卉」。此與唐舒元輿牡丹賦序所云：「古人言花者，牡丹未嘗與焉，蓋遁於深山自幽，而芳不爲貴者所知，花則何遇焉？天后之鄉西河也，有衆香精舍，下有牡丹，其花特異，天后嘆上苑之有闕，因命移植焉」，却却相反。不過，武后貶斥也好，提拔也好，牡丹之盛，則正如六一居士牡丹記中所云，是在唐則天以後，並亦如王象晉群芳譜所稱：「唐開元中，天下太平，牡丹始盛」。其時以後，洛陽人呼牡丹，直曰「花」，說是天下眞花，只有牡丹。

唐玄宗是和牡丹最有關係的一個人，玄宗欣賞牡丹，問侍臣陳正已說：「牡丹詩，誰爲稱首？」當以李正封「國色朝酣酒，天香夜染衣」的詩作回答時，他便又對着楊貴妃說：「粧鏡台前，飲一紫金盞，則正封之詩可見矣」。又有一次，當他栽的數本牡丹，於沉香亭前正盛開着花的時候，他和貴妃去看着，要梨園子弟李龜年「手捧檀板，押衆樂前」，正將歌唱時，他又說：「賞名花對妃子，焉用舊樂詞爲？」於是便叫李龜年「持金花箋，宣賜翰林李白立進淸平樂詞三章」。李白奉了旨，酒猶未醒，他要高力士脫靴，要貴妃磨墨，就作就了有名的淸平調。所謂「解釋春風無限恨，沉香亭北倚闌干」，便作了牡丹最好的形容。

但第一個人說出牡丹的則是謝靈運，第一個人畫出牡丹的，則是楊子華(北齊人)。而牡丹之傳至日本，則在隋煬帝時，只不過在唐以前，牡丹之在天地間，竟如毛詩陸疏廣要所載：「與荊棘並多，土人以爲薪耳」。經傳旣不載，秦漢以前，實無可考。牡丹之盛於大唐，牡丹之出現於我國歷史，竟好像是有關韓退之的一個故事：韓愈之姪名湘，落魄不羈，自說：「解造逡巡酒，能開頃刻花，有人能學我，同共看仙花」。韓愈說：「子能奪造化而開花乎？」韓湘便聚土，以盆覆之，一會兒就生出碧牡丹兩朵，葉上又現金字一聯云「雲橫秦嶺家何在，雪擁藍關馬不前」。牡丹之在大唐和在我國歷史上也正是頃刻出現着，只是一到殘唐五代，那便又是「雲橫秦嶺」「雪擁藍關」，天資之美，終有限度。孟蜀時，有一禮部尙書李昊，他把牡丹分送朋友時，要以興平酥同贈，說是「俟花凋謝，卽以酥煎食之，無棄穠艷」。卽此，亦可知牡丹的結局了。據聞見錄載，富鄭公留守西京，一次約文彥博司馬光邵康節等同賞牡丹，並由邵康節算牡丹的命運，說是第二日午時必定毀折，到了第二日午時，果然一羣馬匹奔入那牡丹花叢中，這雖是一個傳說，但在馬蹄下，牡丹無法存在，則正一方面表明天資的限度，一方面表明世運的昇沉。又據傳宋淳熙三年春如皋縣孝里莊園有牡丹一本，人掘其株，則現一石如劍，上題「此花瓊島飛來種，只許人間老眼看」等字，此雖故事，但亦正說明牡丹到了大宋，已是老眼相看了。於此，鄭谷有詩云：「亂前看不足，亂後眼偏明，却得蓬蒿力，遮藏見太平」。在太平時，就正如陳後村六州歌頭詞所云「憶昇平日，繁華事，修成譜，寫成圖」只是曾幾何時，便又「野鹿銜將花去，休回首，河洛丘墟。謾傷春吊古，夢繞漢宮都」了。

在舒元輿的牡丹賦裏說牡丹是使「玫瑰羞死，芍藥自失，夭桃無妍，穠李慙出，躑躅宵潰，木蘭潛逸，朱槿灰心，紫薇屈膝」。而牡丹的本身則是：「圓玄瑞精，有星而景，有雲而卿，其光下垂，遇物流行，草木得之，發爲紅英，英之甚紅，鍾于牡丹，拔類邁倫，國香欺蘭」。只是牡丹到唐始盛，在唐時候也提出了這一問題：「何前則寂寞而不聞，今則昌然而天來？豈草木之命，亦有時而塞，亦有時而開？吾欲問汝，曷爲生哉？旣緘口而不言，徒留瓶以徘徊」。其實這問題的解答是有的，這就是在中國土地與心靈之開發的整個過程中，大唐這一重要的而極富光彩的段落，只有牡丹可以適切地代表着。大唐是一個詩的時代，牡丹也正是一個詩的花。她是「脫落群類，獨占春日，其大盈尺，其香滿室」。她是「此花香艷，尤能醒酒」，她是「天女奇姿雲錦裳，(張文潛句)」，她是「春殘獨自殿春芳，」（吳融句）。她是「香澤洗宮風靜後，醉紅須在月明時」（蔡君謨句）

。她是「玉盤迸淚傷心數，錦瑟驚絃破夢頻」，（李商隱句）。她是「數朵紅雲靜不飛，含香含態醉春暉」，（馮琢菴句）。她是「垂手亂翻雕玉珮，細腰頻換鬱金裙」，（李義山句）。她是「抬舉精神微雨過，留連消息嫩寒生」，（楊誠齋句）。她是「應爲價高人不問，却緣香甚蝶難親」（魚玄機句）。她是「却嫌點汚青春面，自伋寒泉洗醉紅」，（黃山谷句）。只不過「南鄰北舍牡丹開，年少尋芳去又回，惟有君家老柏樹，春風來似不曾來」，一個詩的時代和一個詩的花，自慧眼觀之，總有所未足，於此，實應有其向上一機。否則，一落下來，就只能如許渾詩所云「近來無奈牡丹何，數十千錢買一窠」。時至今日，以論牡丹，自如元微之詩所云「自從天女盤中見，直到今朝更眼明」。眼前的時代和牡丹的時代，那是差得更遠了。現時一般人士，在心靈的窒塞下，最多只能欣賞着玫瑰、薔薇、躑躅、朱槿，等而下之，還只能欣賞着唐菖蒲一類之花草，這原也難怪。因爲目前的氣氛，實在不是牡丹的氣氛。明人呂初泰有言云：「佳卉名園，全賴布置，如玉堂仙客，豈陪卑田乞兒？金屋嬋娟，宜傾木難火齊」。因之像牡丹那樣的姿麗，便會只「宜玉缸貯，宜雕台安，宜白鼻猧，宜紫絲障，宜丹青團扇，宜紺綠商彝」。總之，一個詩的花，就應該有一個詩的時代去陪襯。同時也只有在一個詩的時代裏，才能充分欣賞着詩的花。目前連一個散文的時代，都說不上，這又如何能够設想着「翠蓋牙籤幾百株，楊家姊妹夜遊初，五花結隊香如霧，一朵傾城醉未蘇。閑小立，醉相扶，夜來風雨有情無？愁紅慘綠今宵看，却似吳宮教陣圖」呢？（辛稼軒鷓鴣天）。這在如今是，只有「莫携弄玉欄邊去，羞得花枝一朵無」。這在如今是決不能「雲橫水繞芳塵陌，一萬重花春拍拍，藍橋仙路不崎嶇，醉舞狂歌容倦客」，（范石湖接春句）了。現代的西方人，把牡丹只當成是羞恥，他們認爲白牡丹只是「注意自己」，他們認爲紅牡丹，是說：「你的愛，使我幸福」。而淡紅牡丹，則是表明着「請只信賴我」。至於我們，則總是說「牡丹，花之富貴」。但「富貴」的眞意義是什麽？則很少有人去詢問，而西方的人士，則更是很少有人會明瞭，他們認爲富，只是一個財富，他們認爲貴，只是一個官階。他們全不知道，「仁者以財發身，不仁者以身發財」。他們全不知天爵與人爵之分，和眞正的高貴是心靈的高貴，眞正的尊嚴，是性情的尊嚴。在我們，富是富麗，是豐盈，是充實；貴是堂皇，是突起，是光芒。只有「萬物皆備於我」，則我富，只有「知我者稀，則我貴」。但「反身而誠」，只是一個性，「守道而人不知」，也是一個性。人性是一個大業，人性是一個盛德，於此而充實着的便是富，於此而放出光芒的，便是貴。富必豐盈，貴必突起，牡丹之被稱爲富貴，是因爲她的豐盈和突起的美。這豐盈而突起的美，是一個花應有的美，又是一個人應有的美，也是一個時代應有的美。我們說大唐是一個詩的時代，也意味着大唐是一個美的時代。這大唐是一個使人嚮往着時代，因而，這牡丹也是一個使人嚮往着的花。

第五 山茶

在中國土地與心靈之開發裏，其步步的進展，每當有一大大的易彩處，就像有誰在那裏獻着花似的，會出現着一種異乎尋常的佳卉，此在大唐，便是牡丹，而到大宋，又是山茶。兩者都是突如其來，兩者都是前無可考。

本來，茶是在大唐時就出現了，而且還有陸羽作着茶經。這茶已可成爲中國土地與心靈開發途中之一里程碑，表示我們已有了大唐之盛，除用酒慶祝外，還可繼之以茶。茶在唐以前是荼，荼是苦的，所謂「荼毒生靈」，就是說苦毒了生靈；荼又是美麗的，所謂「有女如荼」，就是說美女們像白的花朵。但是荼字一到了大唐，就被陸羽減了一劃，成爲茶字，把「苦毒的」和「美麗的」兩種成分，作成了一種飲料，反而讓人獲得了一種進一步的詩興。這茶到了大宋，更助成了大宋的一種水的文化，在人類的精神上以至整個宇宙的精神上，都顯得清凉。就因爲這樣，山茶以「其葉類茗，又可作飲，故得茶名，（見李時珍本草綱目）」。

徐溪月有詩描述山茶如次：

「山茶本晚出，舊不聞圖經，花深嫌少態，曾入蘇公評，邇來亦變怪，紛然着名稱，黃香開最早，與菊為輩朋，粉紅更妖嬈，玉環帶春酲，偉哉紅百葉，花重枝不勝，尤愛並山茶，花開一尺盈，日丹又其亞，不減紅帶鞓，吐絲心抽鬚，鋸齒葉剪稜，白茶亦數品，玉磬尤晶明，桃葉何處來，一見一嘆驚」。

這裏所提到的「花深嫌少態，曾入蘇公評」，是根據蘇東坡如下的一首詩：

「長明燈下石欄杆，長共松杉鬭歲寒，葉厚有稜犀角健，花深少態鶴頭丹。久陪方丈曼陀雨，羞對先生苜蓿盤，雪裏盛開知有意，明年歸後竟誰看？」

其實東坡在這裏所說的花深少態，也不一定是貶辭，因為既然一方面要「長共松杉鬭歲寒」，便不能老是像深居在閨門裏，表面顯得儀態欠缺，也許正因為內心的哀愁與孤憤。有極深的內容而間或會引發一點外表的曠逸，那也是難免的。此由東坡另外一首詩裏，也可看出他對山茶，並無異辭，而且還是異常同情的：

「誰憐兒女花，散入冰雪中，堂中調丹砂，染此鶴頂紅？」

同時，東坡對山茶還不僅是同情，而更有其一種感情上的甚深的移入，於此，東坡還有兩首關於山茶的詩，很可讓我人看出山茶的遭遇，也可從而看出大宋的遭遇：

「游蜂掠掠紛絲黃，荷葉猶收蜜露香，待得春風幾枝在，年來殺殺有飛霜。

「山茶相對本誰栽？細雨無人我獨來，說似與君君不見，爛紅如火雪中開」。

山茶一名茶花，學名是Thea Japonnica, L. 英名叫做Camellia，東坡詩中所云「久陪方丈曼陀雨的曼陀和山茶一名曼陀羅樹，是否有關，已不可考。山茶原產地為我國，此無問題。其原種為赤色單瓣花。也許唐宋寺廟中多栽之，其後產生許多變種，因而把山茶和佛學發生關係，被寺僧名之為曼陀羅，亦為可能。另有其同類之海紅，學名Thea Sassanqua, Thunb.亦為普通栽培者，花葉枝幹，均較山茶為小，好溫暖地。以上所舉名詩中，所提之黃香茶，粉紅茶，百葉紅，並山茶、日丹茶、白茶、玉磬茶、桃葉茶，鶴頂丹，等品種之外，猶有瑪瑙茶、寶珠茶、楊妃茶、焦萼白寶珠、正宮粉、賽宮粉、石榴茶、海榴茶、菜榴茶、躑躅茶（類山躑躅）、串珠茶、雲茶、磬口茶、一捻紅、照殿紅等。其數至多。即以雲茶而論，據馮時可滇中茶花記所載，已有七十二種。廣州復有南山茶。寶珠茶中復有一種名蜀茶者，據云最佳。我人由其品種之多，當可知其栽培之廣。由其栽培之廣，亦可知其曾被宋人欣賞，實甚普遍。因之，所謂「恨海棠無香，恨曾子固不能詩」的曾南豐也有其山茶之句為「蒼枝老樹昔誰種，照耀萬朵紅相圍」了。

梅聖俞山茶詩云：「南國有嘉樹，華若赤玉杯，曾無冬春改，常冒霰雪開」。又于念東山茶詩云「丹砂點雕葉，經月獨含苞，既足風前態，還宜雪裏嬌」。這裏不僅沒有流露着「花深少態」的意思，而且又感覺山茶的義態多方。本來，白雪紅茶，兩相對照，色彩實在是鮮豔。只是這種鮮麗，不會是普通的華麗，因為在一般的花卉中，「惟有山茶殊耐久，獨能深月占春風」（曾南豐山茶詩）。她是正如王梅溪詩中所云「不是尋常兒女花」，她是正如生水集詩中所云「繁艷紅深奪曉霞」。她是正如俞國寶詩中所云「玉皇收拾還天上，便恐筠陽無此花」，她是正如張銘盤詩中所云「自是太眞多異色，品題兼得重山茶」。

山茶的盆栽，以後更越來越成了一種雅事，於此，劉後村有詩詠之云：

「青女行霜下曉空，山茶獨殿衆花叢，不知戶外千林縞，且看盆中一本紅，性晚每經寒始折，花深那愛日微烘？人言此樹尤難養，暮溉晨澆自課童」。

其實，在盆栽裏，不僅僅是所謂「且看盆中一本紅」，有一種純白色的茶花，名叫白菱花，在當時據王敬美的記載是：「純白而雅，且開久而繁，人云來自閩中，余在閩問之，乃無此種，始在豫章得之，……花後宜藏室中」。則白菱花自亦常被用作盆栽。惟一方面據于若瀛的記載，「滇

南有高二、三丈者，開至千朵，大於牡丹。皆下垂，稱絕艷」。此即所謂寶珠茶。山茶的栽培，竟是如此大小咸宜。

一般說來，山茶有梅的風骨，有牡丹的鮮麗，應當是介於梅與牡丹之間而合二美的佳卉名花，有這樣的佳卉名花，在大宋出現着，應當儘可以如牡丹之被稱為大唐的花一樣，去稱她為大宋的花。只是在事實上，又畢竟有些不同，在大宋談鮮艷的，常常仍回到牡丹，並繼以芍藥，桃李。談風骨的，則直入梅叢，並繼以蓮花水仙。山茶雖介於梅與牡丹之間，但似對風骨與鮮艷之二美合一的工作，並未完成，因之，她的本身，也似只能屬於一種未完成的花，這正如大宋這一朝代，因橫被北方的接接連連的敵人所摧毀，致留下無數未能完成的工作，而只能屬一未完成的時代，是一樣的。對着大宋，我們一方面驚異其文化上的成就之崇高優越，在當時的世界，是到了一個頂點，就在目前，也無法不能不有其嚮往之忱；但在另一方面，我們對大宋之始終未能立起來，而且終于倒下去，實亦不能不有其一種歷史的浩嘆。同樣，我們對着這呈献於大宋的花——即山茶，我們是一方面驚畢其「春早橫遭桃李妬，歲寒不受雪霜侵」（楊誠齋山茶詩），而又「似共東風解相識，一枝先已破春寒」，並且是「此際一枝紅綠肢，畫工誰寫銀屏面？」（王安中山茶詞），但另一面，我們對着山茶，在鮮艷方面，她没有「沉香亭子鈎欄畔，偏得三郎帶笑看」（賀方回詞），在風骨方面，她又没有「疎影橫斜水清淺，暗香浮動月黃昏」（林逋詩）。實亦不能不有其一種歷史的浩嘆。

第六 瑞 香

瑞香正如山茶，也是宋朝的花。在有些地方，還更能象徵着宋人的氣質，宋人的風姿，和宋人的文化生活。

瑞香被人咸認為是「始出於廬山」。到了宋朝，才被人家栽種着，因而成了名花。於此，有一動人的故事，更被一般人傳說着，就是江西廬山，有一比丘，白天在一塊大石頭上睡了，而且做着夢，在夢裏還聞到一股花香，香得很是利害，等到醒了以後，就跟着那一股香氣去尋出了一種花，所以就叫那花是睡香，這使四方都奇異起來，都說那花是一種祥瑞，所以又把睡字，改成了瑞字，說是瑞香。此事在廬山記和清異錄的記載，都是相同的。王梅溪亦有詩詠之云：

「眞是花中瑞，本朝名始聞；江南一夢後，天下仰清芬」。

這正是所謂「廬阜當年春睡濃，花名從此擅春工」。此在張延慶退齋雜聞錄裏面，亦說是「瑞香花種出江州廬山」。而本草綱目則載南陵諸處山中有之。一說此花本名露甲，至有廬山一事，始易今名。總之，瑞香野生山中，至宋始成一栽培品種，則已無疑。因之稱美瑞香者，亦只能見於宋以後詩詞中。

有的說瑞香是「紫袖染難透，瓊膚晒轉香」（楊誠齋句）；有的說瑞香是「芳姿何倩絢，尤物眞旖旎」，（蘇叔溪句）；有的更說她是「此花最幽遠，如以禮自將」，（樵隱居士句）；有的還說她是「春然渾瘦盡，別有瘦中肥」（楊誠齋句）；有的又說她是「外着朝霞綺，中裁淡玉紗」，（誠齋句）；有的也說她是「骨香不自知，色淺意殊深」，（蘇東坡句）。於此，所謂「難透」，所謂「軟香」，所謂「旖旎」「幽遠」，所謂「以禮自將」，所謂「瘦中肥」「淡玉紗」，所謂「骨香」、「色淡」，所謂「意深」，這亦全都意味着宋人的氣質。

此外，周益公說她是：「粉面固宜垂紫袖，錦裳何必着中單」。張云叟說她是「幄中紫艷纔盈握，天上花香暗襲人」。曾友昭說她是「風雨離披枝葉瘦，可憐終不減清香」。陳子高說她是「沁枝清露濯幽葩，醉質斕斑襯曉霞」。鄭安晚說她是「粉面芳心碧玉裳，持來宛作故山香」。朱淑貞說她是「最是午窗初睡醒，重重贏得夢魂香」。而蘇東坡更說她是「此花清絕更纖穠，把酒何人心動」；並說着「領巾飄下瑞香風，驚起謫仙春夢」。張于湖為其所作的浣溪紗詞為：

「臘後春前別一般，梅花枯淡水仙寒，翠雲裘裏紫霞冠。妙卉只今推第一，寶香恐不是人間，

爲君更着小龍團」。

當趙德莊說着「絕代佳人，萬里沉香殿，光風轉，夢餘千片，猶恨相逢淺」。王十朋（梅溪）又說道：「入夢何年？廬阜聞名稔，風流甚，阿誰品題，喚作薰籠錦？」

所有這以上的說法，會是瑞香花的儀態，也會是宋人自己的風姿。

說到大宋對瑞香花的愛護，是更可以反映出宋人的文化生活。譬如說對着瑞香，「夜綴香窠沐露華，青移翠斛覆窗紗，將身扶起簾帷看，生怕簾帷挨着花」，（楊誠齋詩）。譬如說對着瑞香，「小借暖風烏破夢，旋澆新水待抽芽，丁寧兒子勤封植，留與甘棠一樣誇」，（劉後村詩）。又譬如說「安得方盆栽出植，道人隨處作香材」，（程垓句）。更譬如說「夢裏寒香得三友，溪邊梅與雪邊蘭」，（誠齋句」。此外，方秋崖是「初日融晴，和風送暖，十分清致。掩窗紗，待看凝酒醒，儘消受這春思」。辛稼軒則更是「多情應也被春催，怪得名花和淚送，雨中栽」。

還有的把瑞香作「殊友」，還有的把瑞香作「佳客」。但在明朝時，陳白沙竟已似爲瑞香的冷艷與寒香，捧心着。說是：「莫怨冷艷無人愛，正遞寒香別圃開」了。只不過，所謂「冷艷」所謂「寒香」的瑞香花，也還會有人別名她爲「風流樹」呢？惟在另一方面，究竟還是大都別名她爲蓬萊紫。於此，我人便須說一說這冷艷與寒香的究極意義，藉以獲悉瑞香的眞價了。

艷所包括的是姿和色，姿的艷是由於形態的美。色的艷是由於色感的鮮，色感就是光感，而形態則是線條的組合。光感如何形成美感？線條如何始克鮮艷？這便要視光的强度的變化，和線的組合之調和了。不過，在這裏所成功的艷總擺不脫一個數量上的等級的感覺，這是一個相對的感覺，這仍是屬於一種自然的感覺。這是一般的艷，這艷是一種眩耀，這眩耀通常是熱的，那是有動於中。但冷艷於此便是兩樣。那是無動於中，那不是一個眩耀。那是獨特的艷，並已進入了一個很高的人文的領域，因爲有時會是絕對的，那是一個由量到質的一種變化，而這變化則是爲了統一，爲了單純，於是便有了另一種內容，由這內容所顯出的義蘊，便是超脫。冷艷是一種超脫，但又不是沒有表現，她表現着美，這便又表現着一種「俯就」。冷艷就這樣在另一方面又是「俯就」。此所以能成高貴，那是一種高貴的美。瑞香花是冷艷絕俗的，因而又是高貴的。

說到寒香，本來花香之美，是介於自然與人文之間的一種美，她由微粒到達一種精神狀態，她由刺激到達一種性格。因之，她最初是解疲勞。但她最後則是啓靈思。她由濁而清。她由量而質，她由物而神，這其間的等級不知有多少層，這其間的過程，也不知道有多少遠，但於此有一重要的衡量，這便是與其溫度成一反比。熱香會令人頭暈，而寒香則令人神清。總之，這花香一方面是藉其質點之昇化，而由自然領域進至人文領域。但於其昇化中而又有其一種凝聚。這凝聚亦會成功爲一個「點」，但這一「點」，已是簡單化了的一點。由此而來的香，便是寒香，這寒香是昇化的凝聚，這是透明的，那是一種稀有的美，瑞香花是寒香透頂的，因而又是稀有的。

於此，我人由瑞香花的欣賞裏，也可推知宋人的氣質風姿和文化生活是高貴而稀有的。

第七　迎春花

迎春花的意義，不是從其本身而來，乃是由其本身以外而得，這在花裏面，也是很爲特別的。同時，這特別的意義，在中國的歷史文化裏，並遠較在其他民族國家裏，爲更易受人理解。因之，迎春花這樣的花，在我國花卉園藝上，可佔一地位，但在他處，則未見其能佔一地位。所謂大德川流，小德敦化，有的在別處會受淘汰的，但在此間則仍以另一種意義而被保存着，這是一種特有的情味。這會使人間更爲豐盈。

很明顯的，迎春花是一種小花，但不棄小花，這便更顯出一個大民族的襟懷，和一個大文化的容度。這迎春花在「正月初，開小花」，據本草綱目載是「處處人家栽挿之」。而羣芳譜亦云「雖草花，最先點綴春光，亦不可廢」。她因爲是春首開花，故名迎春。此高濂草花譜之言。但灌園野

史花月令亦云「正月，是月也，迎春生，櫻桃胎，望春盈眸」。而二十四番花信，亦是「一候迎春，二候櫻桃，三候望春」。她像是一個野女郎，最先進入家門，她一名金腰帶，她花雖小，又是那樣富於野氣。人家每每會把她忽略，但她是漠不在乎，這便惹得唐時白居易爲了她，還特別作着詩以招劉郎中，其詩曰：

「幸與松筠相近栽，不隨桃李一時開，杏園豈敢妨君去，未有花時且看來！」

大家總常忽略着她的意義是不在本身，而在其本身以外。大家總常忽略着她本身雖小，而迎來一個春，却是其大無邊。而看了一個大，會忽略一個小，原本是常情。只是在一個大民族裏，却會常常指摘這個常情；在一個大文化裏，却會偏偏矯正這個常情。因之，在以前，一提及花，凡是有心有識之士，總是先提着迎春花。到了大宋，還要爲這迎春花委婉地解釋着說：

「迎得春來非自足，百花千卉共芬芳」（韓琦句）

事實上，原也是如此，迎春花是這樣一個小花，她究能消受得多少春光，她那裏是全爲着她自己布置一個春色？她實在是無心帶來一片春光，她實在是等閒安排了一個春色，以後這一片春光和這一個春色，從她那裏逸出去，這便讓每一種花，每一種卉，有其適如其量的春光，適如其量的春色。而在這以前，這迎春花自己，則是正如宋朝的大宰相韓琦所說的：

「覆闌纖弱綠條長，帶雪衝寒折嫩黃」。

但這小小的花朵，竟終於勝利地帶雪衝寒衝破了一個冬天，迎來了一個春天，她這小小的花朵是獲得了大大的勝利，但却把這勝利全般帶給人家。她讓「百花千卉共芬芳」。她竟像連愛情也帶給人家，她不僅是不要勝利，而且也像不要愛情，人家忽略她，是這樣，人家重視她，也是這樣，她全沒有她自己的需要。因之，愛情也沒有需要，她的生命，像只是一個使命，使命完了，就是她得到的勝利；使命完了，就是她能有的愛情。她是這樣的一個小花，人家把她放在墻角也好，人家把她放在籬邊也好，她會當下即足，她眞毫無所求。勝利在她看來，那會沒有什麼；愛情，在她看來，也沒有什麼。她竟像是這樣的謙卑，她會覺得像她這樣小小的花，她能有什麼？其實，她已最先有了一個春天，她已什麼都有了，她的謙卑，正是她的偉大。只不過這「偉大」，究竟也是難說的，她的名字叫做迎春，竟還會有人去追問她說：

「爲問名園最深處，不知迎得幾多春？」（劉敞詩）

要知迎春花又何嘗是有意迎春？她無心迎得一個春來，她那裏還有心算着迎來多少？這劉敞的問題，對她不會有意義，反之，對劉敞的本身，却更招來了煩惱。因之，劉敞對着迎春，便只有接着自嘆自思地說道：

「今日對花不成飲，春愁已與草俱長」。

迎春花實在是一個謙卑的化身，她在大唐時，已感覺到自身的渺小，她在大宋時又感到自身的渺小，她會不斷地否定着她自己，她不斷地像宋時的哲人一樣，只做着減的工夫，她在大唐時，得到一個忘字訣，在大宋時，得到一個減字訣，她忘着自己，她減着自己，她忘了愛情，她減了勝利。她竟眞像是所謂皮膚剝落盡，留取一眞實。她是一個謙卑，因而她是一個眞實。三柳軒雜識中，說她是一個僭，這是完全不明瞭她的內心，更沒有觸及她內心的深處。她原本是一個平凡的花，她竟作着極其不平凡的工夫，這會讓人感覺着她的僭妄，自也難怪。只是她是如此自安於平凡，她是如此自知其平凡，她極力地忘，她不斷地減，她無限地謙卑，她永恆地眞實。要知一個極其非凡的春，正須得這樣平凡的花，才可迎來，否則，一有了不平凡的風姿，那總是對着春的一種大大的僭妄。她明知她自己只是大時代裏的一個小花，她明知她只是眞境界裏的一個點綴，因之，她儘管完成了一個迎春的大的使命，她是全沒有一絲一毫的驕矜。她有時被人稱爲金腰帶，她也全不拒絕這一極其通俗的稱呼，她儘管可能有無限的春光，可能有無窮的春色，但她絕不自命爲雅，她是安於庸俗，她怎麼還會是僭妄呢？

迎春花在其不斷地有着意義的一點上，她眞像是一種哲人的花。這花只有在一種大民族裏，才

有其一適當的地位；這花只有在一種大文化裏，才有其一個適當的安頓。由於她，會具備着一種特有的情味，也由於她，會感覺到一種異樣的豐盈，這於人間是不可少的，只是這於目前的世界，也是不可解的。

第八　薔　　薇

薔薇在目前，不僅是大不列顛帝國的國花，而且還成了國際的名花，像是當今世界的一個世界的花，幾乎沒有任何一種花在當今世界上，可以奪去一般人們對她的寵愛，尤其是西方的人們，一說到薔薇，竟會具備着一種異樣的情感；婚禮時少不了薔薇，喪禮時也少不了薔薇。儘管是沒有「沒有刺的薔薇」，但當現代的人們一出生時，就儘會有人走入產科醫院或朝向人家臥室裏的產褥邊，送着薔薇。對我們歷史上的大唐獻的花是牡丹，但對我們目前的世界獻的花，則是薔薇。

薔薇在目前世界，看來很新鮮；但在以前的東方，看來却甚陳舊。她在當今世界，是不久才獲得極度的欣賞；但她在以前的中國，是遠在牡丹以前，就已獲得滿朝的欣賞。只不過那是一個極衰落的朝代，那是一個五胡亂華繼以南北朝的朝代。那在我們的土地與心靈的開發過程中，是一個十分病痛的朝代。那是一個衰世，那是像一個世紀末的朝代。在那時候，人性已橫被摧毀；在那時候，人心已幾乎窒息。

在那時候以前，薔薇雖是這樣被人欣賞着：

『武帝與麗娟看花，時薔薇始開，態若含笑。帝曰：「此色絕勝佳人笑也」。麗娟戲曰：「笑可買乎？」帝曰：「可」。麗娟奉黃金百斤爲買笑錢。薔薇名買笑，自麗娟始』。

但到那時候，薔薇則是這樣被人欣賞着：

「梁元帝竹林堂中，多種薔薇，以長格校其上，花莖相連。其下有十間花屋，枝葉交映，芬芳襲人」。

事實上，在當時所謂黃金買笑，還是假的；而芬芳襲人，倒是眞的，梁簡文帝則更有詩對着薔薇，作着如下的歌詠：

「豈知茲草麗，逢春始發花。迴風舒紫蔓，照日吐新芽」。

「燕來枝益軟，風來花轉光，氤氳不肯去，還來階上香」。

而那時候的詩人謝朓也有詩說及薔薇：

「發蕚初攢紫，餘采尙飛紅，新花對白日，故蕊逐春風」。

可是牡丹在那時候，則無人過問，這會有誰能够料到那無人過問的牡丹，會於若干年後，一下子成了百花之王，而能作爲我們的大唐的天下的象徵呢？

在中國歷史上，大唐的天下一到，南北朝的日子，便像是一個噩夢似的過去了。同樣在中國的花卉上，牡丹的儀態一現，那薔薇的日子，也像是一個噩夢似的過去了。儘管在大唐還有李太白詠着「不到東山久，薔薇幾度花；白雲還自散，明月落誰家？」，又有朱慶餘詠着「四面垂條密，浮陰入夏清，綠攢傷手刺，紅墜斷腸英……」。更有杜牧之詠着：「朵朵精神葉葉柔，雨晴香拂醉人頭，石家錦帳依然在，閑倚東風夜不收」。並有陸龜蒙詠着：「濃似猩猩初染素，輕于燕子欲凌空可憐細麗難勝日，照得深紅作淺紅」。不過一方面是「只因根下千年土，曾葬西川織綿人」，薔薇已成了褻說的嘆息，另一方面是「少府無妻空寂寞，花開將爾作夫人」，薔薇已成了白居易的調戲。再後到了大宋，儘管還有楊誠齋詠着：「紅殘綠暗已多時，路上山花也則稀，藍菎餘春還子細，燕支濃抹野薔薇」。而劉克莊也詠着：「公子但貪桃夾道，貴人自愛藥翻階，寧知野老茅茨下，亦有繁英送一杯」。但那已是一個尾聲，在當時一般人的心中，薔薇已經是：「不是占春遲，羞被群花見」，（李廷玉詞）；而且在一般人的心目中，對着薔薇，已是：「疑花無品格，在野有光輝」（姜特立句）了。可以說，一到了唐宋的盛世，就沒落了薔薇。但在唐宋之間，却又有一個例外。

那時候是一個殘唐五代的時候，那時候是一個蛻變的時候，那時候是一個大唐的太陽下山的時候，那時候也是大宋的黎明前的黑暗的時候，在中國土地與心靈的開發裏，那時候也是一個疾痛的時候，那也一樣是一個衰世。在那時候人性也橫被摧毀，在那時候，心靈也幾乎窒息。那是所謂「五代無生人之氣」的時候，可是那時候却又例外地欣賞着薔薇。史載徐知誥會客，令賦薔薇詩，先成者，賜以錦袍，陳濟先得之。一到衰世，薔薇又那樣地連結着「錦袍」，這也許會是一個偶然，但是歷史的教訓是如此顯明，我人又如何能够不思及薔薇，會終不容於盛世呢？

薔薇的名稱之由來，據李時珍的解釋是：「此草蔓柔靡，依墻援而生，故名墻蘼」。由墻蘼再被書為薔薇。據農政全書載，她又名刺蘼，那當然是因為薔薇多刺而來。此外她還被呼為山刺、牛勒、營實等名。這據本草綱目的解釋是：因為她的莖，「多棘刺勒人，牛喜食之」，所以叫做山刺、牛勒。也有些地方還稱之為山棗、牛棘和刺紅。刺紅是棘刺裏的紅顏，牛棘是給牛的棘刺，山棗是牛喜歡的食物。薔薇的子實是「成簇而生，如營星然」，所以又叫做營實。

又有的地方，叫薔薇是錦被堆花；又有的地方叫薔薇是玉雞苗。這玉雞苗的來歷是根據如下的一個故事，那是：

「東平城南許司馬後圃，薔薇花大繁，欲分於別地栽揷，忽花叢下掘得一石，如雞，五色粲然，遂呼薔薇為玉雞苗」。

前面我人還提及薔薇在南北朝以前，還被稱為買笑。不管叫買笑也好，叫山刺山棗也好，叫牛勒雞苗也好，或是叫着錦被堆花和營實也好，在盛世裏，她總是那樣不雅，她竟是那樣難登大雅之堂。因之，在中國的花卉欣賞上，以前便是：據三餘贅筆所載：「張敏叔以薔薇為野客」。而據瓶史所載：「牡丹以薔薇為婢」。她是一個野客，她是一個丫頭。她在那時候是做夢也沒有想到，經過了唐宋，又經過了一個漫長的歲月，到了今日，竟又會是眞的「黃金買笑」，再度「芬芳襲人」，而且還做了國際上極高貴的客人，和社交場中極名貴的夫人。甚至在夜舞服上還眩耀着她的顏色。

關於她的顏色，在目前的西方的世界裏，那還關聯着所有的人們的欣感呢！她在人性的摧毀和心靈的阻塞當中，還代表着所謂愛情。她如果還只是含苞未放，還只是蓓蕾，那麼紅的蓓蕾，是表示着清白的愛，白的蓓蕾則表示着無定型的愛。至於白色薔薇花，那就會是愛的吐露，假如是紅色的那就會是熱烈的愛。同是紅色，如若一個是深紅的，一個是淡紅的，那便一個自然更是熱烈的愛而一個則只是一個愛的信誓。茶褐色的薔薇花，（Brown Rose）是表示慇勤，單瓣的薔薇（Single Rose）是表示着單純的愛。剩下黃色的薔薇花（Rose yellower），那便十分古怪了。她這黃薔薇在西方的人士的心目中，是表示愛的消滅。而在東方的古代的人們的看法下，則反而在各色各樣的薔薇中，覺得最為難得，最為可貴。我們的羣芳譜載着：「黃薔薇，色蜜，花大，韻雅，態嬌，紫莖，修條，繁類，可愛，薔薇上品也」。一般的薔薇被稱為野客，而她這黃薔薇却特別博得一個「韻雅」的批評，同時在王世懋的花疏裏也這樣載着：

「五色薔薇俱可種，而黃薔薇為最貴」。

一般的薔薇都被稱為牡丹之婢，而她這黃薔薇却比較起來，又為最貴。就是婢，那也是最貴的。在這裏所說的「韻雅」和所謂「最貴」，自然斷斷不會是因為「愛之消滅」，才會如此，這初初是表示東西兩方的愛好不同，這進一步是表示東西兩方的心思各別。在東方是所謂「棖也慾，焉得剛」，那會把剛與慾分的很嚴，同樣也會把愛與慾分得很嚴！對美的欣賞，是早已由自然的領域，進入人文的領域，黃薔薇在這一意義上，她已有了她對本身的相當的否定和相對的超越，她多少已受了點人文的洗禮。說她是愛的消滅，毋寧說她是對原始意慾的揚棄。那是進入了更高一層的愛，在這裏是不僅有了東西兩方的距離，而且還會有了東西兩方面的層次。如果不是層次的不同，則對薔薇看法之東西兩方的差異，就不可理解了。

第九　玫瑰與月季

玫瑰在西方名之爲日本薔薇，但在中國，照瓶史的記載也是牡丹之婢。

日本東北海岸多玫瑰，生長繁盛，花單瓣，淡紅色。此玫瑰本與薔薇同屬，或即英名 Japanese rose之由來。只是中國的玫瑰，自有其出生地點，此據高濂草花譜所載，則「出燕中」。通常說玫瑰之瑰，讀爲瓌，但據玫瑰雜錄一書所載，則「瑰音回，不音瓌，其瑰字音瓌者是瓊瑰，音回者是玫瑰」。南海諺云：「蛇珠千枚，不如玫瑰」。在這裏，玫瑰是美麗的珠子。把這珠子的名子，移到一種花卉上去，作爲是一種花卉的名稱，足見這一種名玫瑰的花，是很美麗的。玫瑰花的顏色，紅白都有，據群芳譜載，嵩山深處，還有一種碧色的。但儘管如此，玫瑰終不爲中國所貴，此在王敬美花疏中則云：

「玫瑰非奇卉也，然色媚而香，甚旖旎」。

照一般的看法，一種花，既然色又媚，香又濃，而姿態又旖旎，那還不是一種十分好的嗎？於此，我人便應知道：在中國花卉之欣賞上，所謂眞正花的好處，是別有所在。這即是所謂「格調」。玫瑰儘管美，但格不高，這便不是奇卉，這便只能爲牡丹之婢。明陳淳玫瑰詩上說着：

「色與香同賦，江鄉種亦稀，鄰家走兒女，錯認是薔薇」。

同時，玫瑰和月季也很相似，有時也會被人錯認是月季花，據群芳譜所載之「花異名」中說：玫瑰別名徘徊。這「徘徊」的取義，或許是我們徘徊於玫瑰之美，或許是玫瑰徘徊於薔薇與月季之間。月季與薔薇儘管也是同屬，並被西方人士稱爲中國薔薇（Chinese rose），但是格調，就很兩樣了。

月季在我國以前，被稱爲瘦客，但又被名爲長春。她和牡丹、桃、躑躅、藤及春蘭，合起來，又被稱爲春風六客。她是六客之一，她又叫做鬪雪紅。這正如楊誠齋詩中所云「別有香超桃李外，更同梅鬪雪霜中」。就因爲這樣，所以蘇東坡的詩中，又說她是：「幽芳本長春，暫瘁如蝕月」了。

高濂草花譜載：「月季花俗名月月紅，凡花開後，即去其蔕，勿令長大，則花隨發無已」。這便使張芸叟讚道：「四時不絕」，。這也使蘇穎濱嘆道：「開花不遺月」。這連韓魏公也如此詠道。

「牡丹殊絕委春風，露菊蕭疏怨晚叢。何似此花榮艷足，四時長放淺深紅」。

她是：「開隨律琯度芳辰，鮮艷見天眞，不比浮花浪蕊，天教日月常新」。（趙坦菴朝中措詞）。

她是：「花開花落無間斷，春來春去不相關」，（見百氏集）。

她是：「春色四時常在目」（同上）。

她是：「天下風流月季花」，（陳參政句）。

因之，她又被名爲「勝春」，勝春不是勝了春天，而是勝任了春天。她是：「當初只爲嫦娥種，月正明時，教恁芳菲，伴着團圓十二回」，（王冠卿詞）。

在東方進入畫面的，通常是月季，很少是薔薇，也少有是玫瑰，古畫裏題在畫面上的「不老長春」。是把長春花，即月季，配在松一塊。把「芝仙竹春」四字作爲畫題的，也是在靈芝上配入水仙、石竹和長春。而所謂「百祿長者」，則是把長春花和鹿配於柏樹中。此外，有所謂「松姿鶴操」，也是把長春配在鶴和松那裏去。只是在「松姿鶴操」的一個畫面上，通常只限於紅長春，即紅月季，松是青的，鶴是白的，再配以紅的長春，這色彩的鮮艷而又雅致，是可以想見的。月季花因爲是所謂「人間不老春」（百氏集句）。所以在初春之時，伴着松鶴，秋日裏伴着麋鹿，冬日裏伴着水仙，這都會有一種特別的味道。日本山梔子的俳句是：「德本門內結着長春花呀」。這德本是

長田德本，從德川家康至家光，歷仕三代，並教授葡萄栽培於甲州，以九十有餘的高齡，度着仙人似的生活之老者，結合着長春花，這是一種如何的韻味，總可不難想像了吧！

蘇東坡詩中有句，更如此詠着月季花：

「………也知宿根深，便作紫芽出，乘時出婉娩，爲我暖栗烈………」

由一枝花的婉娩，溫暖着一個人的栗烈，由此而渾忘了罹殃，由此而哀矜着礙穢。這當然會是一種宿根深深的花枝，這也當然會是一個宿根深深的人士。在中國土壤裏原產着的月季，會關切着在中國文化裏薰陶着的心靈。因而在中國文化裏薰陶着心靈，也必然會垂愛着在中國土壤裏原產着的月季。此在薔薇和玫瑰，則所謂「關切」，最多只能是「頻呼小玉元無事，爲要檀郎識得聲」。而其所獲的「垂愛」，也會最多只能是「者邊走，那邊走，只是尋花柳」了。說到所謂「衣帶漸寬終不改，爲伊只得人憔悴」的關切，說到所謂「眞宰竟何言，予將造形悟」（宋祁月季詩）的垂愛，而且朝朝如此，暮暮如此，月月如此，年年如此，這是不會爲人所知，爲人所解的。

儘有人對着月季，會說着：「一株三兩枝，但是風光總屬伊」（王冠卿詞）。而且事實上，月季的本身，也是一如張文濳詩所言：「但看花開日日紅」。只是這月季花到頭來，終於還是只成了群芳譜中所載的「瘦客」。風光屬伊，會有什麼？春色長在，會有什麼？而且，風光之於月季，還會是一個無窮盡的拖累；春色之於月季，還會是一個無休止的負荷。她雖是所謂長春，她雖是所謂「月月紅」，但對着她的同類的玫瑰薔薇而言，她竟像是「碧雲天，黃葉地。秋風起，北雁南飛」，她是勝任了一個春天，可是她又婉惜了一個春天。她知道「同學少年皆不賤，五陵裘馬自輕肥」，他自也會知道一個春天是怎樣橫被糟踏，她拖着一個春天向前跑，人家便說她是從此長春了。其實，時至今日，她只是伴同着一個春天長此落難。她只是與春天同病相憐，她的月月紅，會只是淚盡繼之以血的模樣。這便使她成了「瘦客」，這便也成了她的性格，這便也成了她的美而無慚於牡丹。

第十　海　　棠

海棠在大唐時，是睡着了。她是被稱爲睡花。只是一到大宋，她却和牡丹抗衡着。此後，她在名花三十客中，被稱爲蜀客，在名花十友中，又被稱爲「名友」，她也是在大宋顯出的花。目前在西方的人士的心目中，海棠是代表着「溫和」。事實上，海棠在我國的性情之教裏，她也確實具備着一種「寬裕溫柔足以有容」的性質。

海棠之顯於宋，以前很有人懷疑是在宋以前不久，得之於海外。否則，海棠就應早有所聞於記述，決不會直到大宋，始顯於時。於此沈立之海棠記及本草綱目所載李時珍之言，俱主此說：

第一、沈立海棠記載：「…………凡今草木以海爲名者，酉陽雜俎云唐贊皇李德裕嘗言花名中之帶海者，悉從海外來，故知海棲、海柳、海石榴、海木瓜之類，俱無聞於記述，豈以多而爲稱耶？又非多也，誠恐近代得之於海外耳」。

第二、李時珍本草綱目載：「按李德裕花木記云凡花木名海者皆從海外來。如海棠之類是也，又李白詩註云海紅乃花名，出新羅國甚多，則海棠之自海外有據矣」。

兩說之主要根據都是李德裕平泉居草木記，至李白詩所云之海紅，非卽海棠，此可不論。今只論草木記中所言。平泉居在洛陽，當時李德裕以宰相地位，頗從四方得了些花木，植於平泉。對洛陽說，海棠自爲遠來之客。因其遠來，遂謂之來自海外，此語言上之含混，實爲常有之事，且濱海之處所在，亦可名海，固不必定爲海外。須知海棠乃原產於我國中部一帶，李德裕居住於我國北部，而當時政治經濟文化之重心，亦俱在黃河流域，惟因政治經濟及文化等力量在大唐時已愈益南移，遂致我國名花異木之在南方者，亦逐次北上。海棠之受知於中原，中原人士初以其從南方遠處而來遂名之爲海，亦是常情。故僅據李氏草木記之言，而斷定海棠之必來自海外，自不足憑。

關於海紅，據鄭樵通志云：「海棠子，名海紅，即爾雅赤棠也」。再按爾雅釋木曰：「杜丶甘棠也，杜，赤棠，白者棠」。李白詩註所云海紅出新羅國甚多，此只能說新羅，即今朝鮮，亦產海紅，固不應即謂我國不產海紅，且連海棠亦來自海外。

在宋以前，有三個動人的海棠故事，那也是見諸記述而很爲人所稱道的：

第一是：晉石崇見海棠嘆曰：「汝若能香，當以金屋貯汝」（見王禹偁詩話）。

第二是：唐明皇登沉香亭，召太眞，時宿酒未醒，命力士及侍兒扶掖而至，酒顏殘妝，釵橫鬢亂不能再拜，明皇笑曰：「海棠春睡未足耶？」（見太眞外傳）。

第三是：杜子美避地蜀中，未嘗有一詩說着海棠，以其生母名海棠也（見王禹偁詩話）。

從第一個故事裏，我人就知道海棠遠在大唐以前，即已形成佳話，且已幾被金屋貯藏了。至其「不能香」的一點，更演變成了宋時的五恨，此即：

『彭淵材曰：「生平所恨者五事，人問其故」。淵材不言，久之曰：「吾論不入時聽，恐汝曹輕易之」。問者力請，乃答曰：「一恨鰣魚多骨，二恨金橘多酸，三恨蓴菜性冷，四恨海棠無香，五恨曾子固不能詩」。聞者大笑』。（見冷齋夜話）。

從第二個故事上，我人也會知道海棠在大唐時，即已成宮庭名花，且已與楊妃匹配。同時此一故事，照冷齋夜話的記載是：當楊貴妃被扶掖到來不能再拜時，明皇就笑說道：「豈妃子醉，直海棠睡未足耳」。這是把海棠的睡，直當成妃子的醉。海棠之被名爲睡花，當起因於此。此一故事，並盛傳於日本，但日本竟有人說是當玄宗問貴妃是不是醉了的時候，貴妃便回答道「海棠沒有睡醒」。這便只成了一種辭令，而不是對貴妃與海棠之一併欣賞了。但這裏所說的欣賞，只是醉時與睡時的欣賞。說到「醒酒」，便又落到牡丹，而海棠終未能顯。

從第三個故事說，我人就可因杜甫之不賦海棠，反而知道當時必有很多詩人詠着海棠。譬如顧非熊斜谷郵亭玩海棠花詩，就有「忽識海棠花，令人只嘆嗟」之句，而且他在那裏還會「駐騎忌山險，持杯任日斜」哩。又譬如賈島海棠詩亦有「名園對植幾經春，露蕊烟梢畫不眞」和「縱使許昌持健筆，可憐終古愧幽姿」之句。而對海棠題詠最力的，還有鄭谷。他說：「春風用意匀顏色，銷得携觴與賦詩。艷麗最宜新着雨，嬌嬈全在欲開時………」。他對杜甫的全不爲海棠作詩，還抱怨着說：「浣花溪上空惆悵，子美無情爲發揚」。杜甫之不吟海棠，對海棠之關係頗大，此在陳思海棠譜序中即說道：

「梅花占於春前，牡丹殿於春後，騷人墨客，特注意焉，獨海棠一種，艷姿艷質，固不在二花下，自杜陵入蜀，絕吟於二花，世因以此薄之」。

中國的花和中國的詩，竟有如此的關聯和一種倚存性。這眞是現代一般人士所不易想像得到的。但於此，我人亦正可自問着：一種花的生命，長讓其存在於詩的韻律裏。易言之，花的存在，就是詩的存在，這難道不是更美麗的事麼？而且爲了母親的名字叫做海棠，就終身無一詩吟着海棠。這一種不吟海棠的情味，又是怎樣呢？於此，海棠的存在，會就是母親的存在；母親的存在，會就是生命的存在。因之，便替代了詩的存在，但這也會是形成了更高的詩的情味的存在。同時，杜甫的母親會名海棠，則海棠是普遍存在於唐時，也可想見。唐宰相賈耽所著花譜中，並有「海棠爲花中神仙」之語。是知海棠在唐時，並非無人能予以欣賞。惟海棠終未能顯於大唐，這眞是一件耐人思索之事。

只是一到了大宋，海棠在一般人士的心目中，就正如王象晉於群芳譜中所說：

「其株翛然出塵，俯視衆芳，有超群絕類之勢，而其花甚豐，其葉甚茂，其枝甚柔，望之綽約如處女，非若他花冶容不正者比，蓋色之美者惟海棠，視之如淺絳外，英英數點，如深胭脂。此詩家所以難爲狀也」。

最有趣的是宋朝的皇帝們，大都特別欣賞着海棠。宋太宗海棠詩有句云「………莫道無情閑笑臉，任從折戴上冠簪，偏宜雨後看顏色，幾處金杯爲爾斟」。而宋眞宗御製後苑雜花十題，則更以

海棠爲首章，賜近臣唱和。他詠海棠是：「霏霏含宿露，灼灼艷朝陽」；他詠海棠是：「物華百賦詠，非獨務雕章」。到了光宗，在其會僚屬賞海棠時的題句是「………嬌嬈不減舊時態，誰與丹青爲發揚？」又當其觀海棠有感時，竟說是：「………朝詠暮吟看不足，羨他逸蝶宿深枝」。於此，海棠是使一個皇帝轉而羨慕着一個昆虫了。

其次，說到宋時的大臣，對着海棠，晏殊有「霞文光啓旦，珠琲密封條，積潤涵仙露，濃英奪海綃」之句；宋祁有「台嶺分霞爭抱蔓，蜀官裁錦鬪纏枝」之句。而范純仁西園海棠詩，則更道：「芬菲劍外從來勝，歡賞天涯爲汝同」。王安石的海棠詩，亦說道：「巧筆寫成功未盡，清才吟詠與何長？」又說「不奈神仙品，何辜造化恩，烟愁思舊夢，雨泣怨新婚………」。此外，趙抃答贛縣錢顗著作移花詩云：「令尹憐花意思勤，海棠多種郡園新，自從西蜀年年見，今日欄邊似故人」。而韓持國據石林詩話所載：

「雖剛果特立，風節凛然，而情致風流，高其流輩，許昌崔象之侍郞舊第，今爲杜君章家所有。廳後小亭，僅丈餘，舊有海棠兩株，持國每花開時，輒載酒，日飲其下，竟謝而去，歲以爲常。至今故老猶能言之。余嘗於小亭柱間得公二絕句，其一云：「濯錦江頭千萬枝，當年未解惜芳菲。而今得向君家見，不怕春寒雨濕衣」。

至於大宋及宋以後之詩人詞人，對着海棠，則更多題詠。有的說她是：「胭脂色欲滴，紫蠟蔕何長」（梅聖兪句）。有的對她說：「海棠花在否，側臥捲簾看」（韓偓句）。，又有的說：「………洗硯抄花譜，鈎簾看海棠，欄干閑徙倚，巢燕落泥香」（張祥鳶句）。更有的說：「鬱鬱蒼髯爲道友，絲絲紅蕚是鄉人」；「海棠花下鞦韆畔，背人撩鬢道匆匆」（皆韓偓句）。而東坡海棠名句，則爲：「只恐夜深花睡去，高燒銀燭照紅妝」。又有詩云：

「江城地瘴蕃草木，只有名花苦幽獨，嫣然一笑竹籬間，桃李滿山總粗俗，也知造物有深意，故遣佳人在空谷，自然富貴出天姿，不待金盤薦華屋，朱唇得酒暈生臉，翠袖捲紗紅映肉。林深霧暗曉光遲，日暖花輕春睡足，雨中有淚亦悽慘，月下無人更清淑」。

還有的說她是：「海棠點點要詩催，日暮紫錦無數開」（方侯雅句）；「幽姿淑態弄春晴，梅借風流柳借輕」（彥冲句）；「雪縱霞鋪錦水頭，占春顏色最風流」（吳融句）；「渾是華清出月初，碧紗斜掩見紅膚」（崔德符句）；「雨滋霞襯入朱顏，月下疑從射姑還」（張新句）；「紅妝向客寒猶賦，翠幔留春懿不支」（吳國倫句）；「懶無氣力仍春醉，睡起精神欲曉妝」（楊廷秀句）等的。而秦觀如下的海棠題詞，尤爲人所稱道：

「喚起一聲人悄，衾暖夢寒窗曉，瘴雨過，海棠開，春色又添多少。社甕釀成微笑，半破瓤瓢共舀，覺健倒，急投床，醉鄉廣大人間小」。

此詞據冷齋夜話所載，係在黃州飲於海橋老書生家，海棠叢開，醉臥時所作。蘇東坡並甚愛此詞。又據冷齋夜話載：范石湖每歲移家泛湖賞海棠，其賞海棠詩有句云：「燭光花影兩相宜，占斷風光二月詩」。至陸放翁除夜宴醉書之海棠詩外，並有如下兩絕句：

「曉來强自試新妝，倦整金蓮看海棠，不是幽人多懊恨，可憐辜負好春光。爲愛名花抵死狂，只愁風日損紅芳。露章夜奏通明殿，乞借春陰護海棠」。

此外，理學家邵雍朱熹等亦復有其海棠詩，邵詩有句云：「莫上南岡看春色，海棠花下却銷魂」。朱詩亦有「亂英深淺色，芳氣有無中，置酒賓朋集，披襟賞詠同………」之句。而尤有趣的是：據紺珠集所載：「徐儉樂道，隱於藥肆中，家植海棠，結巢其上，引客登木而飲」。

根據以上的題詠，海棠的姿色，十分艷麗，令人陶醉，是大家公認的。由此而更有一些神話，如所謂「蜀潘炕有嬖妾解愁姓趙氏，其母夢吞海棠花蕊而生，頗有國色，善爲新聲」等事，自所不免。說到海棠的缺陷，大都是說她無香，如賈耽以她爲花中神仙，因其有色無香，即爲一例。其實所謂海棠無香，亦不盡然。羅隱手植海棠於錢塘。王禹題云：江東遺跡在錢塘，手植庭花滿院香，若使當年居顯位，海棠今日是甘棠。又饒州志載范仲淹植海棠二株於府治慶朔堂右。後王十朋

詩云：「亭廢名猶在，春來花自芳，猶餘蜀中錦，愛惜此甘棠」。而據閑耕餘錄所載：蜀嘉定州海棠有香，獨異他處。海棠非盡無香，於此可知。

在中國的花卉欣賞上，大唐的天下，幾乎就是牡丹的天下。而到大宋，則天下似已轉而爲牡丹芍藥梅蘭山茶與夫海棠等共享的天下。此一意義，對人類氣質上的反映：在大唐是更爲單純；而對人類文化上的反映，在大宋則更爲豐富。大唐的時代，是一個詩的時代，是一個「一氣流行」的時代。大宋的時代，是一個人類文化大反省因而又是大創進的時代，在那裏有無數智慧的光，也有無數的性靈的光，而每一種花的欣賞，到達每一高峯，會就是每一智慧的光的透露，和每一性靈的光的顯揚。海棠之顯於大宋，也就是這一顯揚。她透露的是「綽約」。她透露的是「幽姿」。她透露的是「雨後顏色」。她透露的是「烟愁雨夢」。她透露的是「鬱鬱蒼鬓」。她透露的是「絲絲紅萼」。她透露的是「更清淑」。她透露的是「最風流」。她透露的是「懶無氣力」。她透露的是「睡起精神」。她透露的是「亂英深淺色」。她透露的是「芳氣有無中」。因之，她在性情上的顯揚，便是「寬裕溫柔，足以有容」。這一「有容」，會就是性靈的光。這「光」在「才華放逸，一氣流行」時，每不易顯現，這就是海棠在大唐詩成爲睡花的原因，在那時候，海棠對着牡丹，是只好沉睡。但是一到性情之教，由兩漢，經魏晉南北朝和隋唐之後，到了兩宋，重放其異彩時，花卉的欣賞，亦復放其異彩，於此，海棠也就醒起來了。海棠春睡未足是美麗的，但海棠睡足醒來時自會更加美麗，因而就更被欣賞了。這欣賞一直到了大明，曾不稍歇，只是當大明的天下消逝了的時候，海棠也像是消失了她的顏色。據日本湖常步峯所載：『朱舜水酷愛櫻花，庭植數十株，嘗曰：「使國有之，當冠百花」。乃知或認爲海棠，可謂櫻花之厄』。其實，大明的遺民，逃居日本，他心目中是只有海棠。只是當海棠消失了顏色時，他便錯認海棠爲櫻花了。那不是錯認櫻花爲海棠。那不是櫻花之厄，那是海棠之厄。在東方的繪畫上，往往把獅子繪於玉蘭與海棠邊，而被題上「玉棠獅子」四個字，這把獅子陪伴着海棠是對的。又有把玉蘭牡丹和海棠畫在一齊的，被稱爲「玉棠富貴」，將富貴長伴着海棠，是好的。又有把石鳥與海棠同畫的，稱之爲三媚圖，這讓「堅實」與「飛動」長伴着海棠是有意義的。最後還有在芍藥、梨花、木槿、月季、木芙蓉上面再畫上海棠，稱之爲六妍圖的。這讓海棠更顯得「有容」而兼衆美，也是有道理的。總之，海棠在性情的路上，那是十分可以欣賞的。只是，正如呂初泰所言：「海棠韻嬌，宜玉砌，宜朱箔，宜憑欄，宜欹枕，宜燒銀燭，宜障碧紗」。走馬看着海棠，固無所得，而乘汽車，疾馳以過，也是無由欣賞的。

第十一　梔　　子

花瓣裏的清露，會有一個美；桃葉裏的蟬聲，會有一個眞；白雪裏的青松，會有一個善；炎風裏的梔子，會有一個禪。因之，在十友裏，梔子便成了禪友，在五十客裏，梔子又成了禪客。

只是我人首先看到梔子，却在司馬遷的貨殖傳裏。在那裏說着的是：如果一個人有了一千石梔子，就可以比得上「千乘之家」，等於一個封了一千戶的侯爵。在這裏，梔子是等於一個財富，又等於一個權勢。

在司馬相如的賦裏，我人也看到梔子，那裏說着的是：「鮮支黃爍」，註云：「鮮支即支子」，而支子，也就是梔子。在這裏梔子是黃爍爍的顏色，那是象徵着一個光榮，又是一個染料。

到了謝靈運，梔子便被稱爲林蘭，這是說梔子是一個木本的蘭花，被放置在一個森林裏，在這裏，梔子是當成了一個幽雅，又當成了一個香料。

佛經裏的薝蔔，也被當成是梔子，此在酉陽雜俎上載：「惟梔子花六出……其花香甚，相傳即西域薝蔔花也」。而王世懋花疏中亦說：「梔子佛經名薝蔔」。佛書中有「如入薝蔔林中，聞薝蔔香，不聞他香」等語。長物志直認梔子爲薝蔔。並說：「薝蔔清芬，佛家所重」。在這裏梔子是成功了一個清芬，又成功了一個比喻。

南北朝時，徐悱的老婆名叫劉令嫺，她把同心的梔摘來贈送給徐娘。而且還附帶題上了這樣一首詩，說是：

「兩葉雖爲贈，交情永未因。同心何處恨，梔子最關情」。

在這裏，梔子是代表着「一個息息相關」，又代表着一個「心心相印」。那是相對無語，那又是脈脈含情。

到了杜甫，梔子更被一再吟詠着，既說是「桃蹊李徑年雖古，梔子紅椒艷復殊」；又說是：「梔子比衆木，人間誠未多，於身色有用，與道氣傷和……」；在這裏，梔子的作用是：一方面「於身有用」，一方面又是「與道俱和」，她會是一個殊艷，她又會是一個和馨。

到了蘇軾，竟對梔子直截地詠着：「六花薝蔔林間佛，九節菖蒲石上仙」。此與曾文昭詩所云：「林蘭是孤芳，性與凡木異。不受雪霜侵，自足中和氣。欲知清淨身，卽此林間是」，和蔣梅詩所云：「清淨法身如雪瑩，肯來林下現孤芳，對花六月無炎暑，省爇銅匜幾炷香」。那都是把梔子從太史公的貨殖傳裏，一直帶到佛裏面去。這使梔子成功了一個「六月孤芳」。這又使梔子成功了一個「清淨法身」。

就這樣，梔子花便被曾端伯當成了禪友；就這樣，梔子花又被三柳軒當成了禪客。只是他們都對禪的義蘊不甚分明。他們以爲把梔子當成了「六月孤芳」，當成了「清淨法身」，當成了佛，就是當成了禪。其實禪友或是禪客，都不必是這樣的。

什麼是梔子呢？她是財富裏的清淨，她是權勢裏的法身。她是染料裏的光榮，她又是香料裏的幽雅。

什麼是梔子呢？她是一個息息相關的無語的清芬，她又是一個心心相印的含情的比喻。

就這樣，梔子便成了一個於身有用的殊艷，就這樣梔子便成了與道俱和的和馨。就這樣，梔子便成了禪。就這樣，梔子也像成了白雪裏的青松，桃葉裏的蟬聲和花瓣裏的清露。於此，梔子方始符合了朱熹謝劉平甫分惠水梔的二首小詩如下：

「年來衰懶罷書淫，偶向盆山寄此心。何事凉瓮老居士，便分幽賞助清吟。　何處飛來薝蔔林，老枝樛屈更蕭椮；凄凉杜老江頭坐，又對行吟得自箴」。

在王象晉的群芳譜裏，載着：「薝蔔金色，花小而香，西方甚多，非梔也」。這讓梔子與薝蔔完全分家，和那因薝蔔爲梔子，就認梔子，爲來自印度，是一樣有昧於事實。宋王梅溪詩有句云「禪友何時到，遠從毘舍園……」。明陳淳梔子花詩亦有句云：「……知是異方天竺種，能來詩社攪淸湯」。此皆認梔子來自印度，非我國原產。實則，據藝文類聚所載：「漢有梔茜園」，又史載「晉宮閣名華林園，梔子五株」。而史記所云：「梔茜千石，與千戶侯等」之語，更不必論。蓋梔子不僅爲我國原產，且亦爲我國古時之一重要種植事業。如何會是「遠從毘舍園」，又會是「異方天竺種」？佛書薝蔔，爲一種音譯，此音實相當於梔子學名Cape Jaswine中之Cape.故云薝蔔卽梔子，並無不合。梔子種類頗多，通常高二三尺之小梔子花最多。重瓣大輪種名玉樓春者最香，因亦最爲貴重。又有一種紅梔子花，傳以前四川有之，但今已不易見。此外更有所謂山梔子，姬梔子等，佛書中的薝蔔當亦爲梔子之一種，印度梔子花亦多，此在日本大谷光瑞氏之避暑漫筆中，亦有如下之描述：

「夏時至，見梔子花爲先驅。此花美雖不足，惟香清烈，黃梅雨歇，新蟬鬧於樹間，薰風捲簾，時送清香，足解我惱。園林不可無此樹，此花印度最多」。

只是印度之多梔子花，亦不能卽據以爲梔子非中國原產。梔子一名，照李時珍所言：「卮，酒器也，卮子象之，故名，俗作梔」。在我國梔子原爲卮子，那是一種花開後結實形如酒器的花卉。本草綱目載梔子頗詳，那也說着我國「南方及西蜀皆有之」。她可作染料，又可以作着藥用。只是更重要的是給人欣賞。

據萬花谷載：宰相杜悰，別墅建薝蔔館。形六出，器用之屬，亦皆象之。又載：孟昶十月宴芳

林園，賞紅梔花，其花六出而紅，清香如梅」。這是對梔子的一種欣賞。

齊謝朓詠墻北梔子云：「金黃發朱采，映日以離離，幸賴夕陽下，餘景及西枝……」，又梁簡文帝詠梔子花有句云：「素華偏可喜，的的半臨池，疑為霜裏葉，復類雪封枝……」這是對梔子的又一種欣賞。

朱淑貞梔子詩有「玉質自然無暑意，更宜移就月中看」之句；而李東陽梔子詩句則云「抽黃比白總稱才，誰遣山梔入畫來？……」，這把梔子移就月下，或遣入畫中，當然也是一種欣賞。

前畫家把茉莉和沉丁花配上梔子，繪成一個「梵侶圖」，把梔子當成是「無言的沉默」，透露出一種宗教的氣分，表現出一種禪味。而有些地方，則讓梅、百合、菊、桂花、茉莉、水仙和梔子合起來，稱為「七香」。這些自然都是一種欣賞。只不過通常畫家畫着梔子，很少是單獨的，她不是配着其他花木，就是配着小禽。在這裏，宋徽宗的梔子小禽圖是極可珍貴的。

馬古洲最高樓詞云:「花解笑，冷淡不求知，長是殿衆芳時。鮮鮮秀頭磋圓玉，洛陽翠珮剪琉璃，向人前，迎茉莉，送荼蘼。幾欲把清香換春色，費多少黃金酬不得。梅雨妬，麥風欺，細腰空纞當時藥，同心猶結舊年枝，謝家娘，將遠寄，待憑誰？」又張約齋風入松詞云：「芳叢簇簇水邊生，勾引午風清。六花大似天邊雪，又幾時，雪有三層。明艷射回蜂翅，淨香薰透蟬聲。晚餐人共月同行，疎影動銀屏，指尖輕撚都如玉，聽畫欄嬌轉流鶯。道是花枝比得，不成花也多情」。像這把梔子當作「冷淡不求知」，「清香換春色」，又當成「淨香薰透蟬聲」，和「不成花也多情」，這也會是一種欣賞有得之言。

只不過對着梔子花，「偶向盆山寄此心」，是可以的，「又對行吟得自箴」，也是可以的。假如是眞的就以為「清香可換春色」，眞的就長把梔子配着小禽。更眞的就擺設着紅梔筵，又眞的建造着薝蔔館，這於欣賞者與被欣賞者都是不會有所得的。楞嚴經上載：「釋迦在靈山會上，手拈一花示衆。迦葉見之，破顏微笑。遂付以正眼法藏」。現今以梔子花相示，雖其名為禪友，又名禪客，但若不能對之「破顏微笑」，並從而一笑置之，這也是決不能付以正眼法藏的。要知梔子有時作為一種染料，或作為一種藥料或作為一種香料，成功一種人類的光榮，成功一種人類的財富，又成功一種人類的靈感，這是會更好的。如其我們心中老是以為梔子也是花，幻想着一種春色，放在肩頭，那便會一如維摩詰經所載：「天女以天花散諸菩薩，即皆墮落，至大弟子便著不墮。天女曰結習未盡，故花着身，結習盡者，花不着身」。在這裏，讓梔子着身，也只是一種「結習未盡」，這又如何會「風竹是處盡無心？」逸出了性情之教，一切是會落空的，「春在枝頭已十分」，可是春却早已不在梔子裏，梔子之被稱為禪友和禪客，在這裏，她須得更進一層，才可被稱為名花，才可被稱為奇卉。

第十二　木芙蓉

通常牡丹是春艷，芙蓉是秋艷，此在宋時，晏殊少年遊詞中，即有「秋艷入芙蓉」之句。春艷是春色的結集，而秋艷却是秋色的菲薄。春艷是一大涵蓋的美，而艷秋則是一番超脫的美，春艷是一個順，那是在萬象之「同」裏所顯現的美，那會顯得很肥，那是一個「豐滿」，那是一個「滋潤」，那是一個「富麗」，那是一個「輝煌」，但有些地方也畢竟會有些「膩」起來。秋艷是一個逆，那是在萬象之「異」裏所顯現的美，那會顯得消瘦，那是一個「爽朗」，那是一個「新鮮」，那是一個「明麗」，那是一個「清渾」。但有些地方，也畢竟會有些飄起來。只不過牡丹之為春艷，却還是肥中有瘦，因為她表現得十分高貴，而又發揚。反之，芙蓉之為秋艷，也會是瘦中有肥，因為她表現得很是盈盈而又痴憨。這使牡丹的春艷是一個「詩」，同時是一個「樂」，那是一大和諧。這使芙蓉的秋艷也是一個詩，不過同時却是一個「禮」，那是一大秩序。王象晉在其所著群芳譜裏，亦稱芙蓉為「其靑姿雅質，獨殿衆芳，秋江寂寞，不怨東風，可稱俟命之君子」，只此「耐得

寂寞」，便是「上天之載，無聲無臭」，但一着地，則又有色有容，此芙蓉之所以爲芙蓉，此秋艷之所以爲秋艷，此亦王象晉所言之不爲無見。唐高蟾芙蓉詩云：

「天上碧桃和露種，日邊紅杏倚雲栽，芙蓉生在秋江上，不向東風怨後開」。

對牡丹說，芙蓉已是別有其一種境界，另有其一個天地。在這裏，碧桃紅杏，自更無所繫念於心中。時間可以破除寂寞，但寂寞也正可忘却時間。於此，先後的意義也正可隨時間之忘却而忘却，因之，「終始」的意義，也同樣會隨「先後的意義」之忘却而忘却。我來無始，我去無終，誰自我先，誰自我後？長寂寂照臨於秋江之上，更誰去怨着東風，而願生出另一種事體呢？

西方的人士，不僅不了解牡丹，而且更不了解芙蓉。他們說芙蓉是纖細底美。在這裏，那還會欣賞出什麼來呢？他們也許會從中國故事裏，聽說楊玉環和趙飛燕的美，但當我們說「燕瘦環肥」時，他們就眞的會把楊貴妃當成一個胖子而臃腫不中繩墨，他們就眞的會把趙飛燕當成一個瘦子而骨瘦嶙嶙了。他們不知道肥是豐盈，他們不知道瘦是瀟灑。我們所謂肥，已經不僅僅是脂肪；我們所謂瘦，也已經不僅僅是一副骨骼。在數裏面有質，在質裏有神。因之，在脂肪裏有豐盈，在骨骼裏有瀟灑。接觸的是脂肪，接觸的是骨骼，但欣賞的却是豐盈，欣賞的却是瀟灑。把牡丹當作「環肥」，把芙蓉當成「燕瘦」，已經是不對，更何況連肥瘦的意義都未眞正明瞭，而就直說着芙蓉是纖細的美呢？明高啓行香子芙蓉詞云：

「如此紅妝，不見春光，向菊前蓮後纔芳，鴈來時節，寒沁羅裳，正一番風，一番雨，一番霜。蘭舟不採，寂寞橫塘，强相依，暮柳成行，湘江路遠，吳苑池荒，奈月朦朧，人杳杳，水茫茫」。

眞正的纖細的美，在這詞裏，倒是透露了一點，但這却免不了淒凉，這已絕不是普通所謂「燕瘦」的美。這所謂「如此紅妝，不見春光」，寫來也不會是一種「芙蓉面」，爲的是猶未理解着芙蓉的春。要知自芙蓉看來，春是春的面網之揭露，夏是春的冠冕之低垂，秋是春的舞袖之飄揚，冬是春的羅裾之拖摺。春是春的出生，夏是春的成長，秋是春的收斂，冬是春的深藏。在出生裏有消息，在成長裏有淒凉，在收斂裏有光輝，在深藏裏有顏色。只有知道春，才能知道花，也只有知道花，才能知道春。有人說「花落春猶在」，其實是「花隨春永生」。所謂「不見春光」，正是「春光在握」。在這裏，「芙蓉生在秋江上」，她不僅不會隨波逐浪，而且還會截斷衆流，顯出她的挺拔的美。這正如宋梅聖兪芙蓉詩中所謂「託根地雖卑，凌霜花亦茂」。她被名爲拒霜花，她是「群芳搖落後，秋色在林塘，鼗態偏臨水，幽姿獨拒霜……」（申瑤泉芙蓉詩句）。在這裏，她還會是一種纖細的美麼？在她那裏，誠然是「一番風，一番雨，一番霜」，在她那裏，誠然是「月朦朧，人杳杳，水茫茫」，而且「湖上野芙蓉，含思秋脈脈，娟娟如靜女，不肯傍阡陌，詩人杳未來，幽艷冷難宅」（歐陽修芙蓉詩），只不過「傍水施朱意自眞，幽棲非是避芳塵，已叫晚菊爲兄弟，更爲秋江作主人」（謝邁詩）。她那裏會是纖細的美呢？

在司馬相如賦裏，芙蓉是謂之華木。本草綱目載：「此花艷如荷花，故有芙蓉木蓮之名」。俗稱枇木。英名謂之爲棉薔薇（Cotton rose），三柳軒雜識之五十客及姚氏西溪叢話之三十客中俱稱之爲醉客。白樂天有句云：「莫怕秋無伴醉物，水蓮開後木蓮開」。申瑤泉詩云：「西園試詠鄴中詞，正及朱華冒綠池，綽約偏多臨水態，逍遙獨抱拒霜姿，吳姬曉鏡臨妝早，楚客霞裳集錦遲。最愛秋江留晚色，儘教白首醉瓊卮」。又王介甫句云：「正是美人初醉着，强抬青鏡照妝慵」。而明人高月屋菩薩蠻詞亦云：「紅雲半壓秋波急，艷妝露啼色，佳夢入仙城，風流石曼卿。宮袍呼醉醒，休捲西風錦；明日杳紛殘，六橋烟水寒」。又申瑤泉句云：「白首滄江上，相看醉夕陽」。這都是或多或少地把木芙蓉當成醉客。這醉對木芙蓉而言，或許會有兩方面：一方面是她自己太淸楚明瞭着自己，這生在秋江上，便只好自我照臨，自我陶醉。一方面是人家終未能如何淸楚地明瞭着她，或是太不淸楚地知道她，更或是因了她，轉而讓人家自己明瞭着自己，在這裏便只好一醉了之，或是相互陶醉。據歐公歸田錄所載：「石曼卿去世後，其故人有見之者，云我今爲仙，主芙蓉城

，欲呼故人共遊，不諾，忿然騎一素騾而去」。這一詩人石曼卿，生時會是醉倒，死後却主芙蓉。水上風流，冷然稱善。成都記云：「孟後主成都城上遍種芙蓉，每至秋，四十里如錦繡，高下相照，因名錦城，以花染繒爲帳，名芙蓉帳」。錦城又稱蓉城。宋劉後村有句云：「老來不作繁華夢，一樹池邊已覺多」。而石曼卿則竟死後偏作繁華主，四十里芙蓉不覺多，此所謂「風流石曼卿」，但這對芙蓉却仍未深識。石曼卿芙蓉詩云：

「深淺霜前後，應同舊渚紅，群芳坐衰歇，聊自舞秋風」。

其實，芙蓉只是：「染露金風裏，宜霜玉水濱，莫嫌開最晚，元自不爭春」（楊誠齋詩）。而且還是這樣的：

「紅芳曉露濃，綠樹秋風冷，共喜巧回春，不妨閑弄影」（朱熹木芙蓉詩）。

要知芙蓉是一個秋艷，要知芙蓉有一種清凉，要知芙蓉不是一個「纖細」，要知芙蓉有一種「頹悟」。在性情之教裏，她儘會知道以禮自持，她超拔她堅挺，她又淒迷，她元是不厭秋色，但她又能巧自回春。她會使誰也料想不到她竟會帶着一種憨態，她有時竟像要人扶起。對着湖水，她會兩眼盈盈。在性格上，她眞有很多地方像蓮花，她有時被稱爲地芙蓉或木蕖以別於水芙蕖，於此楊誠齋有詩說得好：

「木蕖何似水芙蕖，同個聲名各自都，風露商量借膏沐，胭脂深淺入肌膚，喚回春色秋光裏，
　饒得紅粧翠蓋無，字曰拒霜深不惡，却愁霜重要人扶」。

只是如果眞的以爲她會要人扶，而妄自愁悶着，那是多餘的。於此東坡似更清楚，他說：「喚作拒霜知未稱，看來却是最宜霜」，因之，霜重之於芙蓉，會更顯出她的超拔和堅挺。然而芙蓉畢竟只是芙蓉，芙蓉是終於有了她的限度。當芙蓉花下風吹的時候，當芙蓉花旁月出的時候，當芙蓉花上雲飄的時候，當芙蓉花前人走的時候，芙蓉花總像是不由自主。她終於會感覺得她不是來自無始，她終於會感覺到她不是去向無終。她會是一現，她會被畫成「六妍」，她和芍藥、海棠、木槿、月季與梨花一共是六妍。她只是六妍之一。在日本，人家還會把她和桂花、秋海棠、紺菊、紅蓼、剪秋羅、月草、撫子、雁來紅畫在一個畫面，被題上「九秋」的字樣。她是九秋之一。只是周之冕的芙蓉萱草圖，會更可顯出她的面目，她陪伴着萱草是最爲相宜。要不然，她就和一個蜻蛉在一塊，而成功日本探幽齋芙蓉蜻蛉的名畫，那也顯得自在。但無論如何，始終是有的，盛衰是有的。這就是她的限度，她也不是不明瞭這一限度，她會「涉江從楚女，採菊聽陶家」（梅聖兪句）。於此，歐陽修對着芙蓉總算關切了。歐詩云：

「芳菲能幾時，顏色如自愛，鮮鮮弄霜曉，裊裊含風態，蕙蘭殞秋香，桃李媚春醉，時節雖不同
　，盛衰終一致。莫笑黃菊花，籬根守憔悴」。

但歐陽修在另一首詩裏，又說道：

「種處雪消春始凍，開時霜落雁初過，誰栽金菊叢相近，織出新番蜀錦窠？」

一種花，也正如一種人，只要知道人自己的限度，就會處理着自己的限度。性格形成了命運，命運形成了限度。限度的妥予處置，這又是一種性格的美，在這裏便又「織出新番蜀錦窠」，在這裏，便盡可自得，又可以相得。芙蓉之近金菊，這是一種天意的安排。芙蓉在風霜裏會好好地安排着自己，因而她也就被一種無形的絕大的力量，被好好地安排在秋日裏，終于又被好好地安排在天地間。明呂初泰有言曰：

「芙蓉襟閑，宜寒江，宜秋沼，宜輕陰，宜微霖，宜蘆花映白，宜楓葉搖丹」。

這是我們的安排，對着芙蓉，我們也只好如此安排着，我們是別無他法了。目前的世界，總似乎不能安排她，然則，她又會轉而去安排着一個世界麼？唐陸龜蒙有句詠芙蓉云：「閑吟鮑照賦，更起屈平愁」，這也眞是芙蓉的一大心事麼？於此我人就難說了。

第十三 紫 薇

宋陳肥遯點絳唇詞云：

「古今凡花，詞人尙作詞稱慶，紫薇名盛，似得花之聖，爲底時人，一曲希流詠？花端正，花無疾病，似亦歸之命」。

事實上，唐宋詩詞中稱道紫薇花的並不少。樂天東坡之紫薇詩句，固已如宋人詞所謂「只小詩便爲增價，後當有，繼風雅」。卽王維、劉禹錫、杜牧、岑參、李商隱、歐陽修、梅聖兪、楊萬里、陸游、王十朋、劉克莊、周必大等亦莫不有詩吟詠。據書傳正誤所載：「紫薇花亦始於唐」，在大唐時，紫薇花，眞是所謂貴人花。唐制：中書舍人知制誥，開元號紫薇省，姚崇爲紫薇令。又改中書舍人爲紫薇舍人。王右丞詩云：

「天上絲綸閣，如今萬里賒，飄零空爲嘆，曾對紫薇花」。

又岑參詩云：

「西掖重雲關禁署，北山疎雨點朝衣，千門柳色連青瑣，三殿花香入紫薇」。

於此，唐時所謂的紫薇郎，那是一個了不起的貴人，通常皇帝的詔書就是由這紫薇郎在紫薇花下起草的。陶弼詩云：

「人言淸禁紫薇郎，草詔紫薇花影傍，山木不知官況別，也隨紅日上東廊」。

在一般人的心目中，紫薇花是聲勢赫赫的。紫薇花對紫薇郎，乃是一大佳話。白樂天後來吟着紫薇花對紫薇翁時，那已是「江州司馬靑衫濕」。大不勝其今昔之感了。唐宋以來，士人對着紫薇會有各種各樣的感想，在個人的窮通裏，紫薇是一象徵。因之，所謂「時運之來，紅得發紫」，紫便是一個最吉慶的顏色。祝和父詞有句云：「此木生林野，自唐家置絲綸，託根其下，常伴詞臣揮帝制，因號紫薇堪詫，料想紫薇釁降種，紫薇郎況是名同者，兼二美，作佳話……」。這由林野一躍而被植諸於中書省中，會正如以前我國士人之「朝爲田舍郎，暮登宰相堂」。也許是在這一點上，士人和紫薇有其相似的進路，因而感到有其相同的命運，所以更爲士林中之佳話。陳景沂詞竟進而推崇紫薇爲花之聖，這也許是所謂「士希賢，賢希聖」的一種思想的推演，他說紫薇花「端正」而無毛病，但爲人所稀詠，所以很爲紫薇的命運婉惜着。這也許是紫薇花，究和牡丹芍藥等不同道，所以就決不能如牡丹芍藥一般的被人吟詠。要知紫薇實是一種男性的花，樹皮光滑，線條是直的，生於林野，不會有什麼毛病，端正是不消說的。在「禮失而求諸野」的意義上，於各種艷色中，參入一點野色，自然會別有風致，故當微風吹上紫薇枝頭時，如群芳譜所云「妖嬌動動，舞燕驚鴻，未足爲喩」，也是可能的。在紫薇裏，是有生命的淸新；在紫薇裏，是有生命的條暢。紫薇在林野，是生長於無階級的天地中，這也正如以前我國的士人在田野，是生長於無階級的社會裏，是一樣的。在當時，任何林野的草木，都有機會獲人欣賞，在當時，任何田間的士子，都有機會參與國政。林野是一個自由的林野。田間也正是平等的田間。但那時候，在西方則正停留在那所謂中世紀，在林野裏是無數的堡壘，在田間是各種階層，人類的歷史，在那時候，眞是一個最好的對照，於此，說東方是智慧的，說東方是美麗的，固無不可。於此，說紫薇是智慧的，說紫薇是美麗的，亦無不可，因爲在一個智慧和美麗的天地間，一草一木也會是智慧和美麗的。

紫薇花在唐是顯得發揚。所謂「明麗碧天霞，豐茸紫綬花」（劉禹錫句）。那一情景是可想見的。但到了宋時，紫薇花却又顯得收斂了一些。這讓一個花裏顯現着兩個時代，是在花卉欣賞上，最爲有趣的。宋歐陽修紫薇花詩云」：

「亭亭紫薇花，向我如有意，高烟晚溟濛，淸露晨點綴。豈無陽春月，所得時節異；靜女不爭寵，幽姿如自喜。

又周必大紫薇詩云：

「綠槐夾道集昏鴉，勅使傳宣坐賜坐，歸到玉堂淸不寐，月鈎初上紫薇花」。

這觀紫薇之在大唐，與夫唐人之賞紫薇，是有不同的氣味的。以後紫薇在人們的心目中，則更愈來愈顯得淡定起來了。張祥鳶紫薇詩爲：

「明月生東海，淸輝濕未乾，天空雲影散，林靜竹光寒。影浸銀河白，香飛桂子丹，紫薇低覆砌，冉冉露花團」。

又張兪紫薇詩云：

「誰妙精花品？殊號標紫薇，貴應隨赤敺，種合近黃扉，樹動情何密？花濃艷欲飛。數枝臨省戶，幾朵入宮闈，趙后鳴金瑟，秦娥卷繡帷，無情笑梅白，淺俗厭桃緋」。

於此，我人就頗爲明瞭着紫薇花由一種林野的姿態，躍登台閣。到這時，以文化的薰陶，轉而「低覆砌」並厭着桃緋的淺俗了。那原以粗線條取勝的，現在也一樣具備着文人態，同時，在文人的眼中，終于還覺得紫薇花的氣概，仍是高不可及，因之在三柳軒雜識中之新添名花二十客裏，便把紫薇當作是高調客。這高調客到了明朝，漸漸地像是又回到林野，有如潘允哲紫薇詩所言：「種自金華省，分來竹素堂，蟠枝凝瑞露，接葉逗淸光，不向仙郞伴，還移野老傍，三秋花爛熳，相遍一飛觴」。又有如張祥鳶紫薇詩所云「小欄曲曲紫薇開，曲徑條條長翠苔，殘暑已隨凉雨退，淸風況逐故人來？群鷗慣狎慚眞隱，五馬輕辭恥自媒，短杖角巾行樂處，綠陰千頃水縈廻」。在這時候，紫薇竟聯結着「竹素堂」和小欄曲徑了。一種生命的淸新和一種生命的條暢，會遠不如當日在大唐的天地間，但一種生命的幽邃，和一種生命的含渾，則是推進了一步。一切到這時會平下來，這高調客的紫薇花，到這時，也已平下來了。只是當紫薇花一平下來的時候，紫薇花的男性的美，也就減退了許多，於是便有了各種不甚相稱，並不大相關的名稱也加到紫薇身上，如所謂怕癢樹，猴郞達樹和猴刺脫等，都成了紫薇的別名。此外，如滿堂紅，百日紅等，則因其迎秋卽放，秋盡尙花，而又淺紅深紅不一，故俱作紫薇之稱呼。

第十四　玉蘭，木蘭，辛夷

玉蘭與木蘭，辛夷以及含笑花、太山朴等都是同屬。都是屬木蘭科 。 木蘭別名木蓮，又稱林蘭、杜蘭、一名黃心，又名廣心、辛夷亦有辛雉、侯桃、木筆、猜心，望春、房木等別名。據王世懋花疏所載：「玉蘭早於辛夷，故宋人名以迎春，今廣中尙仍存此名。千幹萬蕊，不葉而花，當其盛時，可稱玉樹」。又玉蘭花香似蘭，此所以名爲玉蘭。又辛夷據李時珍云：「夷者荑也，其苞初生如荑而味辛也」。此辛夷之所以名辛夷，揚雄甘泉賦云：「列辛雉爲林薄」。據服虔注云：「卽辛夷」。本草綱目載陳藏器曰：「辛夷花未發時，苞如小桃子有毛，故名猴桃。初發如筆頭，北人呼爲木筆，其花最早，南人呼爲迎春」。又木蘭據李時珍云：「其香如蘭，其花如蓮，故名。其木心黃，故名黃心」。離騷曰：「朝搴阰之木蘭」。晉成公綏木蘭賦有句云「覽衆樹之列植，嘉木蘭之殊觀」。這木蘭之殊觀，在西方人士的心目中，似亦不約而同，西人視木蘭爲「天地自然之愛撫」，這意義十分好，這對木蘭的欣賞，眞可謂已觸及木蘭之性格的美，西人賞花，似此等語言，實最難得，這在他處，幾全未之見，可謂偶合。

在大唐時，木蘭每被聯想及木蘭舟和女郞來。由木蘭舟又聯想及木蘭洲。由女郞又聯想及採蓮曲。在這裏，木蘭是如此飄逸，又如此旖旎。其木可以成舟，其花則觴脂粉。據任昉述異記云：「木蘭洲在潯陽江中，多木蘭。又七里洲中有魯班刻木蘭舟」。今詩家云木蘭舟，出於此，唐詩人陸龜蒙把木蘭舟詠之於木蘭花中，是最爲動人的。據嵐齋錄載：

『張搏刺蘇州，堂前植木蘭花。盛時宴客，命卽席賦之，陸龜蒙後至，張連酌浮之，徑醉。强索筆題兩句：「洞庭波浪渺無津，日日征帆送遠人」。頹然醉倒，客欲續之，皆莫詳其意。旣而龜蒙稍醒，續曰「幾度木蘭船上望，不知元是此花身」，遂爲絕唱』。

試想：名花一樹，拼作輕舟，人在舟中，舟在湖上，征帆遠引，波浪亦闊，既從此去，有生何如？飄逸之情，又豈能容已麼？更何況這名花還是「紫房日照胭脂拆，素艷風吹膩粉開，悟得獨饒脂粉態，木蘭曾作女郎來」（白居易詩）。而這「女郎」，照李義山詩的語氣，那還會較之瑤姬神女，並無短長。李詩云：

「二月二十五，木蘭開折初，初當新病酒，又似久離居。愁絕更傾國，驚新遠聞書。紫絲何日障，油壁幾時車，弄粉知傷重，調紅或有餘，波浪空映襪，烟態不勝裾，桂嶺含芳遠，蓮塘屬意疎。瑤姬與神女，長短更何如？」

這「弄粉知傷重」，這「調紅或有餘」，這如何不勞人遐思，這如何不勞人夢想！在飄逸裏是如此旖旎，在旖旎裏又是如此飄逸。白樂天詩又云：「膩如玉指塗朱粉，光似金刀剪紫霞，從此時時春夢裏，應添一對女郎花」。這稱木蘭爲女郎花，事實上，這女郎既不是大家閨秀，也不是小家碧玉，那會是另一種型，那會是另一種美。那一方面會是氣概昂藏，那一方面又會是淚眼淒迷，徐燉有句說是「木蘭花謝可憐條，遠道音書轉寂寥」，這只道出了那心事的一點。裴庭裕有句云：「微風微雨寒食節，半開半合木蘭花」，這也只道出了那心事的一點。張芸叟有句曰：「天生一本徐熙畫，只欠鵁鶄相對眠」，這更只道出那心事的一點。王虞鳳有詩道：「庭草黃昏隨意綠，子規啼上木蘭花」，這還是只能道出那心思的一點。要知心事是無窮的，但終于又能淡漠，這便顯得飄逸。要知那心事是不息的，但終于又極單純，這便顯得旖旎。這使本蘭會拼作木蘭舟，在那裏是：「南塘女伴木蘭舟，何處採蓮歸渡頭，輕橈漫唱採蓮曲，波外夕陽山更幽」（許景樊詩）。這使木蘭，還會拼作木蘭殿，在那裏，據載：「玄宗嘗宴諸王于木蘭殿，木蘭花發，，聖情不悅，妃醉中舞霓裳羽衣一曲，上始悅」。那是這樣繫人喜惱的。梁江淹頌云：

「迸采泉壑，騰光淵丘，緗霞碧巘，紅艷桂洲，山人結侶，靈俗共遊，時長不採，爲子淹留」。

這木蘭花是一個值得讓人家淹留的花，在唐以前即然了。

說到玉蘭，據載：「五代時，南湖中建烟雨樓樓前玉蘭花，瑩潔清麗，與翠柏相掩映。挺出樓外，亦爲奇觀，」可是，她在與翠柏掩映之外，她又被畫入「玉堂富貴」之圖，那是以艷麗無比的牡丹，配上海棠的淡紅和玉蘭的白，作成一幅極富於色彩的畫。富貴是牡丹，堂是海棠，玉則爲玉蘭。在大唐的盛世裏，牡丹會配着玉蘭，而在五代的衰世裏，玉蘭則轉而配着翠柏，亦成「奇觀」。王世禎玉蘭詩云：

「暫藉辛夷質，仍分薝蔔光，微風催萬舞，好雨淨千粧，月向瑤台並，春還錦障藏，高枝疑漢掌，艷蕊勝唐昌，神女曾捐珮，宮妃欲試香。誰爲後庭奏，一曲按霓裳」。

本來，玉蘭較之木蘭，在淡漠一方面，似乎已更加淡漠，而在單純一方面，似乎也更加單純。她是：「霓裳片片晚妝新，束素亭亭玉殿春。已向丹霞生淺暈，故將淸露作芳塵」（睢石詩）。她是「綽約新妝玉有輝，素娥千隊雪成圍，我知姑射眞仙子，天遣霓裳試羽衣。影落空階初月冷，香生別院晚風微，玉環飛燕元相敵，笑比江梅不恨肥」（文衡山詩）。她像是遺棄了顏色，但她「素以爲絢」，她會反映出更多的顏色，只不過她不願更讓那朝霞暮靄在她那裏留一點痕跡。她像是只知道緘默，但她「默足以容」，她會放射出更多的香味，只不過她不會就以此作爲她個人的鑿闢，而有若何的粘惹。她會使人感覺得：「千花紅紫艷陽看，素質搖光獨立難，但有一枝堪比玉，何須九畹始徵蘭？………」（張茂吳句）。她會令人不覺地「日晃簾攏晴噴雪，風迴齋閣氣生蘭，參差玉珮排空出，爛熳香鱗擁醉看………」（陸平泉句）。

關於辛夷，在三柳軒雜識中，載其爲姚氏殘語之書客，但西溪叢話三十客中並不載木筆。且以辛夷爲書客，則其所謂五十客，實已成五十一客。更何況因辛夷之別名木筆，遂聯想其能書，究亦無何意味。唐李衞公於其所植木筆，曾題一詩云：

「昔年將出谷，今日對辛夷，倚樹憐芳意，攀條惜歲滋，淸陰須暫憇，秀色正堪思，只待揮金

日，慇勤泛羽巵」。

及至宋時，韓忠獻過其地，仍見此辛夷。因又題詩道：

「辛夷吐高花，衛公曾手植，根洗今已非，不改舊時色，平泉幾易主，況乃刺史宅」。

在木蘭以及在辛夷裏，什麽都像可以淡淡着，可以單純化，但只有對着時間，却似淡漠不來，純化不得。一個人對着顏色，可以無動於中，但爲了時間的消逝，便不能不對顏色有了羨慕。一個人對着芬芳，可以無所沾滯，但爲了時間的不留，便不能不對芬芳有所留戀。杜甫有句云：「辛夷始花亦已落，況我與子非壯年」。這固難免寫出了一些人的哀愁。但即如錢起詩中所云：「谷口春殘黃鳥稀，辛夷花發杏花飛」。這也一樣描述着一些人的驚恐。在這裏，辛夷之成爲木筆，所謂「含鋒新吐嫩紅芽，勢欲書空映早霞，應是玉皇曾擲筆，落來地上長成花」（歐陽炯）。這會有二種特殊的意味。同時，木筆又被稱爲書客，所謂「夢中曾見筆生花，錦字還將氣象誇，誰信花中原有筆，毫端方欲吐春霞」。這也會有一種特别的含義。人的心，含有難言之痛；花的心，也會有難言之隱。在這裏，有一種花會成爲木筆，會成爲書客，而能有其描述，有其書寫，這眞會是有如西人詮釋木蘭之爲「天地自然的愛撫」，當「問君辛夷花，君言已斑駁」（元微之句）的時候，就又會想像着古人的「夢散黃鸝滿上林，辛夷花下理瑤琴」（王淑承句），而不由人不生出一種「書客」的嘆息了。

第十五　紫　荊

明王世懋花疏云：「紫荊，郁李，繡球非奇卉，然是點綴春光者，亦是難廢」。但唐韋應物見紫荊花，則說道：

「還如故園樹，忽憶故園人」。

誠以紫荊不是奇卉，但她會令人感到一見如故，她又會令人感到儼有所思，她會令人感到熟悉，她又令人感到親切。她是切近，她不是突起，她是平易，她不是珍奇，她的花成簇，常着生於樹身之上，她先葉而發，她無花梗。她多被種於庭院間，在以前是處處有之。她的花很細碎，但花開滿樹，而被稱爲滿條紅。說她艷嗎？她又會有一種鄉野之味。說她野嗎？她又會有一種堂皇之姿。在荒蕪的園圃中，她固然可以減少荒凉，但在繁華的院落裏，她並不增加熱鬧。小園曲榭之前，有了她會覺得很好，大庭廣厦之內，有了她，也會覺得不錯，她並不纏綿，但她眞摯，而且在眞摯裏還會有其另一種纏綿。她雖無膚，但亦並不顯出全是骨骼。她並不莊嚴，但她沉重，而且沉重裏還會有其另一種莊嚴。她雖無梗，但亦並不顯出全是貼伏。魏王花木志說「金荊可作枕，紫荊堪作床，白荊堪作履」。履可讓人閒遊，床可讓人安息，枕可讓人夢想。其實，說到紫荊，固可爲床，但何常不能又作枕又作履呢？紫荊在故園裏，會儘可讓人閒遊其下，夢想其間，安息其旁。這如何不令人對她感到親切，感到熟悉，並感到「儼有所思」和「一見如故」呢？在我們的大唐之一種突起的時代裏，她是一種突起的切近。在我們的大唐之一種珍奇的世界裏，她是一個珍奇的平易。在一個突起的時代和珍奇的世界，突起會並不很難，而珍奇亦並不特貴，反之，切近平易倒不易得。這正如詩人韋應物在大唐的詩人中，實不易得。在中國土壤之開發裏，切近和平易是我人故園裏的樹；在中國心靈的開發裏，切近和平易是我人故園裏的人。我人的性情之教雖一方面是突起和珍奇，但一方面又是切近和平易。這應用到花卉的欣賞上，就是連荊紫也絕不會被人遺忘。她會永遠令人感覺到「還如故園樹」；她又會永遠令人因其顏色風姿而感覺到一種聲音笑貌，這便是：「忽憶故園人」。

只是一種切近而平易的顏色的美，和一種切近而平易的風姿的美，其攝取和發現，就不會是一種切近而平易的事。要知一種切近而平易的顏色的美，須得在一種突起而珍奇的顏色的美之對照下，才可以更加顯出來；而一種切近而平易的風姿的美，也須得在一種突起而珍奇的風姿的美之襯托

中，才可以更加體會到。有了高山，會更加想到平地；有了珠寶，會更加想到親人。較之平地，高山算什麼呢？較之親人，珠寶算什麼呢？只是爬登高山，遠眺着大地的風雲，聊把珍珠，撫慰着人們的寂寞，這也會是人們的常情，這又會是人間的美妙。在人類的歷史裏，我人十分珍重着大唐的突起的時代，在人類的歷史裏，我人十分珍重着大唐的突起的時代，在人類的文化裏，我人十分寶貴着大唐的珍奇的世界。這也是人們的常情，這也是人間的美妙。在我國，宋明看不起大唐。這出乎常情，這也並不美妙。因之宋明人雖然一方面儘管嚮往着一種切近而平易的美，但竟也會忘了這一切近而平易的紫荊花。宋人很少提到紫荊，明人像王敬美一樣，也只能道着她不是奇卉，作爲是春光的一種點綴而已。至於楊愼雨中花詞所詠的龍寶寺的紫荊則已是：「一捻纖腰淸瘦，六幅輕紗紅皺，粉熱香生，態濃妝淺，正是愁時候」了。大家都沒有道着紫荊的切近而平易的風姿，也沒有觸及紫荊的切近而平易的顏色，這眞實的原因是：一種切近而平易的顏色與風姿，已走出了一種突起而珍奇的時代和世界，沒有了對照，沒有了襯託，那美便難顯出來，便難體會到，這是不難明瞭的。

在大唐時，在牡丹旁，紫荊成了另一種美。

在宋明時，在梅花後，紫荊却只成了一種風趣。

據老學庵筆記載：

「僧行持，明州人，有高行，而喜滑稽，嘗在餘姚貧甚，有頌曰「大樹大皮裹，小樹小皮纏，庭前紫荊樹，無皮也過年」。

這是宋明人和紫荊相對苦苦的一種風趣。這風趣當然不會普遍，但這風趣却明明混淆着眞的性情，到了晚明，通常所謂「性靈」，竟不過是這一種風趣。這風趣不是生命的淸新，而是生命的搖落；這風趣不是生命的條暢，而是生命的吹去。紫荊原是沉重，到這時，她也成了輕靈；紫荊原是眞摯，到這時，她也成了戲語。大家在寺院裏對着紫荊，大家不在故園裏對着紫荊。大家像只在望着寺院裏的月，大家像並未忽憶起故園裏的人，大家都只愛站立在「平地」上，而愁看狼烟；大家都只能走回到「親人」旁，而「相呴以沫」。大家安於平凡，大家安於枯槁，大家安於「皮膚脫落」，大家安於「瘦骨嶙嶙」，大家只知道紫荊無皮成樹，大家却忽略了紫荊滿條是紅，大家只知道紫荊無皮過年，大家不知道紫荊有花度日。大家把紫荊當成一種風趣，大家却不把紫荊當成一種美，又從而把紫荊當成一種教訓。

我們從紫荊裏，看到一個時代的突起，看到一個世界的珍奇。

但我們也從紫荊裏，看到一個時代的貧乏，看到一個世界的平鋪。

在突起和珍奇後，大家會趨於切近和平易。

在切近和平易後，大家又會趨於突起和珍奇。

只是在性情之教上認眞說來，這突起和珍奇，這切近和平易，一分着先後，一有了起伏，這便是出了毛病，這便會有了惡果。到這時，我人還須得補偏救弊，我人還須得回復其固有的突起和珍奇。我人應該一再憶及我們的大唐的時代風姿與顏色，我人應該一再憶及我們的大唐的世界之笑貌與聲音。我們終須得有一種在我們的土地與心靈之開發上的突起的平易和珍奇的切近。在性情之教裏，是只能偏重於切近與平易，但在性情的本身，則是自然的突起和珍奇。我們對着紫荊，總會覺其「還如故園樹」；我們對着紫荊，總會因而「忽憶故園人」。目前的時代，顯不出紫荊的美；目前的世界，也不會具備着紫荊的趣味和風情，所以欣賞紫荊是很難的。

第十六 蠟 梅

蠟梅也是宋朝的花，首先作詩吟詠着蠟梅的是黃山谷，但也只是說着「雖無桃李顏，風味極不淺」，但也只是說着：「披拂不滿襟，時有暗香度」。在這以前蠟梅似是無聲無臭；在這以後蠟梅

竟似動地驚天。她在袁宏道的瓶史的使命裏，竟以「神骨清絕，織女之梁玉清」（即水仙）爲婢，她在張謙德瓶花譜的品花章，復被置諸於一品九命，而與蘭花牡丹同列，（在宋張翊花經裏亦早就被如此品評着。但到譜花譜時則已爲衆所公認。）據竹坡詩話載：

「李端叔在姑溪元夕見之僧舍中，嘗作兩絕，其後篇云：程氏園當尺五天，千金爭賞凭朱欄，莫因今日家家有，便作尋常兩等看。觀端叔此詩，可以知前日之未嘗有也」。

在這裏，人們竟不擔心着她的寂寞，反而擔心着她的熱鬧了。她是誠如王世懋花疏中所云乃是寒花絕品，她在每年十二月中，更誠如屠本畯於其瓶史月表裏所載是一個花盟主。人們每以她開於十二月間，便把她當成爲臘梅，其實，她是正如本草綱目所載李時珍之言，「此物本非梅類，因其與梅同時，香又相近，色似蜜蠟，故得此名」。她主要的是因爲正似黃蠟，而被名爲蠟梅，在外方人士的心目中，她是憐惜的化身，她代表一種憐惜，她是動人憐愛的，只是在宋明人士的心目中，她竟是以「禪」與「道」的姿態呈現着。

蘇東坡蠟梅詩云：

「天公點酥作梅花，此有蠟梅禪老家，蜜蜂採花作黃蠟，取蠟爲花亦此物。天公變化誰得知，我亦兒嬉作小詩，君不見萬松嶺上黃千葉，玉蕊檀心兩奇絕。醉中不覺度千山，夜聞梅香失醉眠，歸來却夢尋花去，夢裏花仙覓奇句；此間風物屬詩人，我老不飲當付君，君行適吳我適越，笑指西湖作衣缽」。

於此，詩人陳無已爲詩和道：

「化人巧作細樣花，何年落在空王家。羽衣霓袖涴香蠟，從此人間識尤物，青瑣朱郎却未知，天公下取仙翁詩，鳥丸雞趾寫玉葉，却怪寒花未清絕，北風驅雪度關山，把燭看花夜不眠。明朝詩成公亦去，長使詩仙誦佳句。湖山信美更須人，已覺西湖屬此君，坐想明年吳與越，行酒賦詩聽擊缽」。

大家把蠟梅描述得如此空靈，她被當成「禪老家」，她又落在「空王家」。她會使人失眠，她會使人把燭。風物會屬詩人，湖山更須傑士。西湖作着衣缽，蠟梅尤物，當亦可知。

王梅溪蠟梅詩說：

「化工未幻荼蘼菊，先放細梅伴群玉，幽姿着意慕鉛華，正色何心輕綠萼。色含天苑鵝兒黃，影蘸濃波鴨頭綠。日烘喜氣香觸鬚，雨洗道裝鮮映肉」。

而樓攻媿蠟梅與水仙詩中，於稱水仙爲「品格雅稱仙子態」之餘，更稱蠟梅爲「精神凝着道家黃」。

於此，大家又把蠟梅當作是身着道裝，而在精神上竟全染上了道家的色彩。她有着幽姿，她有着正色，她花伴着玉，她香觸着鬚。但她又影蘸着波，鮮映着肉。她像是一切收拾得起，她又像是一切擺脫得開。在這一點上，她竟是被人視作高出紅梅一等，又勝於江梅幾分。宋楊誠齋於此有詩道：「江梅珍重雪衣裳，薄相紅梅作杏妝，渠獨小參黃老面，額間艷艷發金光」。

不過，事實上，蠟梅不會是禪家，也不會是道家。蠟梅有一種輕脆，蠟梅有一種淒凉。馬古洲浪淘沙詞云：

「嬌額尚塗黃，不入時粧，十分輕脆奈風霜，幾度細腰尋得蜜，錯認蜂房。東閣久淒凉，江路悠長。休將顏色較芬芳，無奈世間眞若僞，賴有幽香」。

蠟梅又會有一種淡泊，蠟梅又會有一種深愁。吳夢窗天香子詞詠此爲：

「蟬葉粘霜，蠅苞綴凍，生香遠帶風峭；嶺上寒多，溪頭月冷，枝北瘦，枝南小；玉奴有姊，先占立墻陰春蚤；初試宮黃淡泊，偷分壽陽纖巧。銀燭淚珠未曉；酒鐘慳貯愁多少？記得短亭歸馬，暮衙蜂鬧，豆蔻釵頭恨裊；但悵望天涯歲華老。遠信難封，吳雲雁杳」。

趙伯成於蠟梅有句云：「東風自是清狂手，辦作竹籬茅舍春」，本來蠟梅於竹籬茅舍間，早已有其獨特之生命，在那裏她有一種清幽，在那裏，她又有一種放肆。古所謂「春光先到野人家」，

事實上是由於她的誘引。她把竹籬化作一個春天，她把茅舍也化作一個春天，於是她在竹籬茅舍裏，便成了竹籬茅舍春。這會是出於東風的濤狂手腕，這也會是出於蠟梅的濤狂本性。不過她另一方面又會是「多情正似當時見」，而且還會是「紛紛亂蘂空凡艷」，此在葉石林千秋歲詞中則爲：

「燒烟溪畔，曾記東風面。化工更與重裁剪，額黃明艷粉，不共妖紅軟。凝露臉，多情正似當時見。誰向滄波岸，特地移閑館，情一縷，愁千點，煩君搜妙語，爲我催淸燕，須細看，紛紛亂蘂空凡艷」。

蠟梅想來會是辛苦，但蠟梅看來又會是甜甘。她像是梅的返魂，她又像是蜂的變樣，她飄蕩，她生動，但山月陪伴着她，香雪追隨着她，這在李方舟卜算子詞中所詠的是：

「蜜蘂蠟蜂房，花下頻來往，不知辛苦爲誰甜，山月梅花上。玉質紫金衣，香雪隨風蕩，人間喚作返魂梅，仍是蜂兒樣」。

本來蠟梅除有其一種特殊的韻以外，還會有一種特殊的味，她的香，據花史所評是「但可遠聞，不可近嗅」，只是她的味，却是醒也如斯，夢也如斯，她關聯着蜜蜂，她又像戲弄着蜜蜂。有人說「蜜蜂底物是生涯，花作餱糧蠟作家，歲晚略無花可採，却將香蠟吐成花」（楊廷秀詩），其實，她那裏會是蜜蜂所吐？她只不過是姑且用一種蜜蜂的姿態嬉戲着蜜蜂，而也把自已於有意無意不知不覺中作爲了一個甜姊兒。

蠟梅眞是十分陶醉，蠟梅眞是異樣風流。她的香的醉人像酒，但是酒，是香，君須試別。她的形的引人似梅，但較之紅梅，不會一樣。於此陳去非的詩說的是：

「智瓊額黃且勿誇，回眼視此風流葩，家家融蠟作杏蒂，歲歲逢梅是蠟花。世間眞僞非兩法，，映日細看眞是蠟。我今嚼蠟已甘腴，況此有韻蠟不如，只愁繁香欺定力，薰我欲醉須人扶，不醉花前醉經月，是酒是香君試別」。

於此，毛東堂踏莎行一詞說的是：

「粟玉玲瓏，雍酥浮動，芳跗染得胭脂重，風前蘭麝作香寒，枝頭烟雪和春凍。蜂翅初開，蜜房香弄，佳人寒睡愁如夢，鵝黃衫子茜羅裙，風流不與紅梅共」。

第十七 茉　莉

漢陸賈南越行紀云：

「南越之地，五穀無味，百花不香。惟茉莉悉那茗二花芳香。不隨水土而變，與夫橘北而枳者異矣………。彼處女子，用綵絲穿花心以爲首飾」。

其後，晉稽含於其所著南方草木狀中亦說耶悉茗花末利花都是由胡人自西域移植南海的，此所謂耶悉茗即Jasmine，而末利，即茉莉，英名爲Arabian Jasmine，原產小亞細亞一帶，她在大漢的時候就已進入了中國，到了兩晉，雖然晉書曾載着都人簪柰花，而據楊愼丹鉛錄所云柰即茉莉，但茉莉仍非若何之名花，到了南北朝和隋唐時，雖然佛經裏把抹利寫作抹利又作鬘華，大家對茉莉像是另有一種感覺；又雖然王右丞極力稱道着茉莉，認爲「尋得天花伴衆芳」，並爲詩道：

「歛烟裛露暗香濃，曾記瑤台月下逢，萬里春回人寂寞，玉顏知復爲誰容？

「香嚴童子沉薰鼻，姑射仙人雪作膚，誰向天涯收落蘂，發君顏色四時朱？」

同樣杜少陵亦有詩云：「庭中紅茉莉，冬月發濃蕤」，但這茉莉就是在大唐佛法極盛而王杜詩價又極高時，仍未見重於朝野。

一直到了大宋，一直埋沒了千年，這纔把茉莉列入八芳之一。此據丹鉛總錄所云，則是：

「此花嶺南濱海物，自宣和中，名著艮嶽，列八芳草，此居一焉。八芳者：金蛾、玉蟬、虎耳、鳳毛、素馨、渠那、茉莉、含笑也」。

又宋孝宗時，據史載禁中納凉，多植茉莉建蘭等花，鼓以風輪，淸芬滿殿。葉廷珪詩云：

「露華洗出通身白，沉水薰成換骨香，近說根苗移上苑，休憩系出本南荒。」

事實上，她在那時，還不僅僅是所謂「根苗移上苑」，這移植上苑，對她的身價，似未有若何之增減。同時，她在張翊的花經裏，已被置諸於二品八命，而與岩桂並列。她又被曾端伯在名花十友裏稱爲雅友。三柳軒雜識所載名花五十客中，她更被命爲神客。只是在這以前，她却只被名爲遠客。她有時還被稱爲狎客，她的身價，到了大宋，才算確定了，再到大明，在張謙德瓶花譜中，他也被置於二品八命，且與西府海棠，黃白山茶並列，而沈宜修則把她與梅花並稱，說是：「如許閒宵似廣寒，翠叢倒影浸冰團。梅花宜冷君宜熱，一樣香魂兩樣看」。同時，唐伯虎則更讓這神客和雅友也風流起來，說是：「手拈茉莉腥紅朵，欲插逢人問可宜」。而陳眉公浪淘沙詞亦云：

「枕簟嫩涼生，茉莉香清，蘭花新吐百餘莖，撲得流螢，飛去也，團扇多情」。

總之，茉莉由漢經兩晉南北朝再經隋唐，到了宋明，她纔顯揚。宋明人對着茉莉，最爲熱心的，怕要算是揚萬里。他說：

「江梅去去木樨晚，芝草石榴刺人眼。茉莉獨立幽更佳，龍涎遜香雪遜花。朝來無熱夜涼甚，急走山僮問花信。一枝帶雨折來歸，走送詩人覓好詩」。

他又說道：

「西湖野僧誇藏冰，半年化作眞水精。南湖詩人笑渠拙，不如儂家解乾雪。藏冰窨子山之幽，鑱透九地山鬼愁。儂家藏雪有妙手，分明晒在翡翠樓。向來巽二拉滕六，玉妃夜投玉川屋，剪冰作花吹朔風，揉雲爲粉散寒空。醉揮兩袖拂銀漢，稍得萬斛冷不融。瓊田挐月拾翠羽，砌成重樓天半許。盤作青蛟吐綠霧，亂飄六出薰沉炷。人間雪脆那可藏，天上雪落何曾香？三月盡頭四月首，南湖香雪今誰有？分似誠齋老詩叟，碎挼玉花泛春酒，一飮一石更五斗。」

在唐時，一般人對茉莉的顏色，會正如王維詩所云「誰向天涯收落蕊，發君顏色四時朱」？都似要求着茉莉的紅。但在宋明，則又特地珍重着她的白。於此，鄭松窗有詩云：

「玉瑳蓮子作尖丸，龍腦熏香簇滿冠，好是瑩無紅一點，若教紅却不堪看」。

這是極力反對茉莉的紅，但語氣也有較爲和緩的，趙福元詩云：

「刻玉雕瓊作小葩，清姿原不受鉛華，西風偷得餘香去，分與秋城無限花」。

又江奎詩云：

「靈種傳聞出越裳，何人提挈上蠻航，他年我若修花史，列作人間第一香。　雖無艷態驚群目，幸有清香壓九秋，應是仙娥燕歸去，醉來掉下玉搔頭」。

又許野雪詩，也說道：

「自是天上冰雪種，占盡人間富貴香，不煩鼻觀偷馥郁，解使心地俱清涼」。

此外，還有劉彥冲說她是：

「翠葉光如沃，冰葩淡不妝，一番秋早秀，數日坐旁香，色照祗園靜，清回瘴海涼，倘堪紉作佩，老子欲浮香」。

而許仲啓則說她是：

「火令行南國，彤雲閒丹霞；之子方熱中，濯濯冰雪花。植根卻月盆，趣駕七香車」。

這以上都是稱讚她的白，所謂「香飄山麝馥，露染雪衣輕」（鄭松窗句），她被稱爲雅友，會正是因爲她的冰雪之姿。而且就因爲這樣，雖然儘有人說她是「一枝長伴荔枝來，甘與玉人和笑插鬟釵」（韓南澗詞句）。但她畢竟不會有人很贊成她進入宮裏去，於此史邦卿有風入松的詞，說道：

「素馨樹暮太寒生，多剪春冰，夜深綠霧侵涼月，照晶晶花葉分明，人臥碧窗幗淨，香吹雪練衣輕。頻伽銜得墮南薰，不受纖塵，若隨荔子華清去，定空埋身外芳名，借重玉爐沉炷，起予石鼎湯聲」。

本來，茉莉是一個單純的花，這單純的表現，一方面是在她的花朵的白，一方面是在她的葉的

靑，更一方面是在她的香的遠。她有一種單純的美。她的花色是一種積極的色，她的葉色又是一種消極的色。而她的香則在這兩者之間，推擴出去，這便讓她有一種「用之則行」，又可「捲而藏之」之概。這便讓她有逸趣，這便讓她成了一種雅友。說她是遠客，那是由於她的香的遠，也由於她的來處的遠，說她是狎客，那是由於她的花的過於平易，和她的葉的過於切近，同時她的香也當你過於接近時顯得過於濃郁。但這並無損於她的逸和她的雅。就這樣，她一被埋沒，可以過着一千年，她一被顯露，又可以歷宋明而不歇。就這樣，她會顯得不可捉捉，就這樣，她會顯得神奇。這神奇，有兩方面：一方面是她本身的平凡裏的神奇，一方面是她在佛經裏所受的薰染。因之她便被稱爲神客。她雖是一如王梅溪所云「茉莉名佳花亦佳，遠從佛國到中華」。但她是在中國的土壤裏長大的。並且是已經這裏移向那裏，對中國已有她被同化了的性格和她所具備的功能，一如張約齋蓦山溪詞中所說的：

「撫蓮吟就，鸞鳳還曾賦，相伴更無花，倦爐薰日長難度，柔桑葉裏，玉展小芙蕖。生竺國，長閩山，移向玉城住。

池亭竹院，宴坐冰圍處，綠遶百千叢，夜將闌，爭開迎露，煞曾評論，嬌勝江梅，香稱月、韻宜風，消盡人間暑」。

當一種花從一種土壤裏長大了，又被套入了一種特有的文化的體系中，並在當時當地具備其一種特有的功能，從而顯發其一種特有的性格的美，這就會眞的被欣賞了。茉莉之在大宋，於被埋沒了千年之後，終于也透露其「曠然塵慮盡」的性格之美，而卒使朱文公也會「預恐芳菲盡，微吟遶砌行」，這就難怪要再使他吟着如下的詩句：

「王蕊琅玕樹，天香知見薰，露寒淸透骨，風定遠含芬，爽致銷煩暑，高情謝晚雲，遙憐河朔飲，那得醉時聞？」

第十八　杜　鵑

一提起杜鵑，我人便會想及下面三件事：

第一是：蜀主杜宇稱帝號曰望帝，據華陽國志所載：「會有水災，禪位於其相開明，而隱於西山。成都記：杜宇死，其魂化爲鳥，名曰杜鵑，亦曰子規。」

第二是：據古今詩話所載：「潤州鶴林寺杜鵑花，相傳唐貞觀中，外國僧種之缽盂中，自天台携來，每春末開時，有朱裳女子，來遊花下，俗傳花神也」。

第三是：據邵氏聞見錄載：「邵康節散步天津橋上聞杜鵑聲，慘然不樂曰不二年，南士當入相，天下自此多事矣」。

武元衡詩云：「望鄉台上秦人望，學射山中杜魄哀」。李山甫詩云：「腸斷思故國，啼血濺芳枝」。湧幢小品載：「杜鵑以二三月杜鵑鳴時開。李白宣城見杜鵑詩：「蜀國曾聞子規鳥，宣城還見杜鵑花，一叫一迴腸一斷，三春三月憶三巴」。杜宇喪國，死後魂變杜鵑鳥。因思念故國而啼泣，淚盡繼之以血，血濺於花，使這花也成了紅色，並被稱杜鵑花。於此，杜鵑花是代表着一個悲劇，所謂「蜀魄未歸長滴血，祗應偏滴此叢多」（韓偓句）。所謂「歸心千古終難白，啼血萬山都是紅」（眞山民句），那都是說明這種悲劇。

只是在鶴林寺中，在唐貞觀時，杜鵑又成了喜劇。她經由上帝特命玉女下凡，把她慇勤地看護着。過了一百年，「終歸閬苑」。她聯結着朱裳女子，她聯結着花神。她被上天珍重着，她也被宮禁中珍重着。王建宮詞云：

「大儀前日暖房來，囑向照陽乞藥栽。敕賜一窠紅躑躅，謝恩未了奏花開」。

其實，她在江東，正如容齋隨筆所載：「彌山亙野，殆與榛莽相似」，她被稱於映山紅山石榴，樵夫們於插一兩枝在擔頭之外，都是把她捆紮起來，當作薪柴。雖然白居易會說着「山榴花似結

紅巾，容艷新妍占斷春」。而杜牧也說她是：「似火山榴映小山，繁中能薄艷中閒」。但在白居易接着又說她「恐是天魔女化身」，而杜牧也一樣是「祗疑燒却翠雲鬟」。只不過她在這裏終于成了了一個喜劇。

說到天津橋上聽杜鵑聲，那會連帶着對杜鵑花，也會落到一個空靈之境。爲什麼一聞到杜鵑聲，就會覺得天下自此多事呢？這在當時邵康節的說明是：「天下將治，地氣自北而南，將亂自南而北。今南方地氣至矣，禽鳥得地氣之先者也」。這種說明，我人自然仍是感到不易理解。同時，杜鵑鳥鳴時，杜鵑花也會開着。這鳥啼花發，究如何關聯着一個天下的治亂？這會是一個虛玄，但也須得一番領悟。陶淵明有詩云：

「羲農去我久，舉世少復眞，汲汲魯中叟，彌縫使其淳。鳳鳥雖不至，禮樂暫得新，洙泗綴餘響，漂流逮狂秦………」。

在人間，最好是鳳鳥來，「鳳鳥不至，河不出圖，吾已矣夫」，這是孔子的嘆息。但也只是爲了人間沒有了祥端。到杜鵑啼時，已是杜鵑花發。是一個喜劇的到來，或是一個悲劇的重演，這在人們的心靈上，一時會總覺得是十分迷茫的。人們的心，在那時會只是期待着。但人們爲什麼會有所期待着呢？這難道還不是由於一個時代的空虛和一個世界的鬱結嗎？所謂地氣，所謂土的氣息，在這時是由一個多餘的所在涵蓋一個不足够的所在呢？還是由一個不足够的所在侵蝕一個多餘的所在呢？由前言之，這是由北而南；由後言之，這是由南而北。對地氣說，對土的氣息說，南北不是一個方向的名詞，南北只是一種衡量。由一個多餘的所在涵蓋着一個不足够的所在，這便是淳；由一個不足够的所在侵蝕一個多餘的所在，這便是薄。在土的氣息的多寡裏，有人性的淳薄，在人性的淳薄裏，有天下的治亂，而在杜鵑的啼聲裏和杜鵑的花開處，却正可計慮着地氣的多寡，這對邵康節的意思，雖會是一種猜想，但也不妨作爲一種說明。

杜鵑花會有她的艷，但那只是一種淒艷，一種薄艷、和一種閒艷。三柳軒雜識以杜鵑爲仙客，只是唐人有句云：「杜鵑枝上月三更」，那杜鵑又分明是鬼客；宋人浪淘沙詞云：「記得西風秋露冷，曾浼司花」，則杜鵑在另一方面，還會是冷客。就其爲閒艷說，她會是仙客；就其爲淒艷說，她會是鬼客；就其爲薄艷說，她會是冷客。

在天津橋上所聞杜鵑聲裏的杜鵑花，那誠然是飄逸，那誠然是瀟灑，那誠然是空靈，那誠然是縹緲。但其一種無可否認的輕巧，在人性的深處，會終于植下一種禍患的根苗。在山陰裏，在懸崖邊，在木葉中，在峻嶺下，她會是仙侶，但在人間，她終非良伴。

她會成就一個悲劇，但這悲劇並不壯烈，在她那裏，「應是蜀冤啼不盡」（吳融句），在她那裏，只是「愁鎖巴雲往事空」（眞山民句），在她那裏，「泣露啼紅作麼生？」（楊萬里句）；在她那裏，已是：「冉冉斷魂招不得」。在靜夜裏，在月明中，在死水旁，在枯木下，她像是只能與鬼爲鄰，她終會失墮了家國。

她誠然間或也會成就一個喜劇，但這喜劇，只是一種傳奇。在她那裏，雖然是：「牛含紅蕚帶花來」（白居易句）；在她那裏，雖然是「一朶佳人玉釵上」（杜牧句）；在她那裏，雖然是：「却解啼教春小住」（辛稼軒詞）；在她那裏，雖然是：「一團紅艷醉坡陀」（韓偓句）；但是「畢竟花開誰作主？記起大都花屬惜花人」（稼軒詞）。她本身既已是如此薄薄，既已是如此冷冷，又會誰眞能予以愛惜？而且眞能值得人們予以愛惜呢？在花經裏，她被置諸於八品二命；就在瓶花譜裏，她也只被置諸於七品三命中。她較之牡丹芍藥是差多了；她較之梅花山茶也是差多了。

在一種特殊的環境下，她可以被稱於仙客，她可以淡然無事，她可以飄然自得。但爲了她本質上的薄，爲了她性格上的冷，在性情之敎裏，她不能算是一種可貴的花木。她是適宜於放諸山野間。她多有了一些土的氣息，她便多有了一些風姿，她會永遠給人憂慮着她的「地氣」的多寡。離開了性情之敎，她會橫溢；擺脫了土的氣息，她會妖冶。在目前，她竟被一些人們愛好着，更特別爲

外方的人士所寶貴着所栽培着。這是由於在目前的時代和目前的世界裏，正愛好着橫溢，正寶貴着妖冶，而且正用科學去栽培着「橫溢」和「妖冶」。只是在外方人士的心目中，她又代表着「自制」，本來在橫溢與妖冶裏有了自制，那就好了。

鉀肥對於香蕉生產效果之研究(初報)

Studies on the Effect of Potassium Fertilizer upon the Production of Banana (First Report)

朱　長　志

Chang-Chih Chu

一、緒　　言

臺灣爲我國香蕉之重要產地，栽培面積在一萬五千公頃以上每年產量約九萬八千公噸，在臺灣農產品輸出上佔第四位，可見其生產影響國計民生至鉅，故如何使香蕉增加產量，如何減少在貯藏運輸上之損失，實爲吾人當前所應研究者，據前人之研究報告，施用鉀肥爲增加產量與減少運輸上損失之主要因素，據 Baillon 氏等在 Canary 島將香蕉作全植株之分析以探討其所含養分之比例，更測定其栽培土壤中所消耗之養分量，算出其每年應補給於土中之養分，已證明香蕉植物體內含鉀量最多，氮次之，燐最少。後田中諭一郎與櫻井芳次郎在臺灣南部作肥料試驗亦得到同樣之結果，此兩項試驗前者因地方環境與品種差異，後者初爲盆栽及在南部地區，故二者試驗結果，在臺中區只能作爲參考，而實際應用必須再以試驗證明，筆者曾數度至中部重要產區調查，得悉大多數蕉農不施肥，少數施肥者，亦僅限於氮肥，在新墾地產量尚可，而經多年生產之園地，則現出缺乏養料之現象，如植株矮小，果房變少，產量甚低，故推想如能施用肥料而採用鉀肥，則產量方面必有增加，且能減少每年輸日途中之腐爛率，但如何能使蕉農明瞭鉀肥之重要，必須先作試驗以證明之、以示範之，故於 1955 年開始計劃先於南投縣水裡坑及郡坑各設一試驗區，並於臺中平地設一試驗區，進行研究，其目的暫訂爲四項：①研究鉀肥對於香蕉發育之效應；②研究鉀肥對於香蕉生產之效果；③研究鉀肥對於香蕉果實貯藏力之影響；④研究鉀肥對於香蕉果實成分及運輸力之影響。本試驗進行之初，限於人力物力，故有關分析工作尚未完成。關於輸出調查因多數香蕉非經青果合作社出口，而日本方面亦多由商人個別承銷故試驗品輸出多未獲得結果，幸本年六月日本全國芭蕉卸賣加工協同組合連合會會長福田善三郎來本省調查，始獲允爲協助，故此次僅能將鉀肥對香蕉發育及結實方面作初步之報告，尚盼農界先進有以指正，本試驗承化學肥料服務社資助始得進行，銘感之餘特此誌謝。

二、試驗材料及方法

供試驗之香蕉爲仙人種，肥料用石灰氮，過燐酸石灰及氯化鉀，固定氮、燐肥之用量，變換鉀肥之用量，分爲六個不同處理，重複兩次，小區隨機排列，長17.5m(平地)，寬 9 m.種植三行，每行七株，行距3 m. 株距 2.5m. 小區名稱及三要素用量如次表。

試驗區名	一株施用三要素量			試驗區代表記號
	N	P_2O_5	K_2O	
無鉀區	270gms	180gms	0gms	NPK_0
鉀肥90克區	〃	〃	90	NPK_1
〃 〃180〃 〃	〃	〃	180	NPK_2
〃 〃270〃 〃	〃	〃	270	NPK_3
〃 〃360〃 〃	〃	〃	360	NPK_4
〃 〃450〃 〃	〃	〃	450	NPK_5

每年二月施用全量 3/5，七月施用全量 2/5。

三、試驗結果

於1955年4月10日新植同大之仙人種香蕉苗，經 8 月個後調查之結果如下：

A. 假莖莖周增大之狀況（4月10新植）

調查月日	NPK_0	NPK_1	NPK_2	NPK_4	NPK_5	NPK_3
6月10日	19.78cm.	22.09cm.	22.44cm.	22.30cm.	22.55cm.	22.63cm.
7月10日	31.66	31.94	36.22	32.30	34.28	34.58
8月10日	38.28	42.30	44.44	41.17	44.75	43.37
9月10日	42.65	45.86	47.30	46.55	49.30	49.80
10月10日	47.26	48.95	50.16	50.77	52.96	53.05
11月10日	48.38	49.68	50.44	52.70	53.56	54.47
12月10日	48.47	50.38	50.56	53.08	53.60	55.05

B. 假莖高度增加狀況（4月10日新植）

調查月日	NPK_0	NPK_1	NPK_2	NPK_3	NPK_4	NPK_5
6月10日	67.30cm.	72.51cm.	73.55cm.	71.22cm.	72.66cm.	70.84cm.
7月10日	110.96	118.10	117.27	106.40	117.89	117.89
8月10日	132.15	144.03	139.78	141.38	146.69	151.26
9月10日	144.95	156.43	151.25	153.77	163.29	165.00
10月10日	151.97	165.30	160.72	165.32	171.17	173.42
11月10日	159.15	168.32	169.89	173.50	180.19	181.42
12月10日	160.47	172.71	170.05	175.52	182.29	183.31

C. 抽穗及結果之狀況（新植後8個月）

區別 ＼ 抽穗及結果	新植8個月後各區抽穗率（%）	各區平均抽穗日數	各區每株平均產量（Kg）
NPK_0	53.84	281.87	5.30
NPK_1	69.44	229.47	7.01
NPK_2	77.77	213.25	7.14
NPK_3	83.17	209.72	8.76
NPK_4	92.10	206.35	8.75
NPK_5	85.00	213.68	8.87

於1956年3月10日開始留等大之第一次吸芽。

D. 第一次吸芽長出6個月後假莖莖周增大狀況：

調查月日	NPK_0	NPK_1	NPK_2	NPK_3	NPK_4	NPK_5
4月10日	18.50cm.	24.48cm.	24.57cm.	27.33cm.	25.10cm.	26.29cm.
5月10日	27.89	33.73	33.08	37.47	37.57	37.37
6月10日	40.52	47.88	48.21	54.49	56.09	53.97
7月10日	46.88	57.07	56.75	62.95	64.61	63.33
8月10日	52.91	63.88	63.65	67.66	68.59	69.45

註：九月初被颱風吹毀。於九月10日留第二次吸芽。

E. 第一次吸芽長出6個月後，假莖高度增加狀況：

調查月日	NPK_0	NPK_1	NPK_2	NPK_3	NPK_4	NPK_5
4月10日	72.25cm.	88.08cm.	91.60cm.	99.35cm.	87.80Cm.	98.89cm.
5月10日	100.15	115.94	125.76	133.94	126.19	134.12
6月10日	135.63	161.41	175.04	178.59	180.57	176.91
7月10日	158.07	193.90	205.33	214.07	208.00	209.36
8月10日	172.28	221.68	224.09	229.78	232.00	232.37

F. 第一次吸芽生長 6 個月後抽穗狀況

區　　別	NPK^c	NPK_1	NPK_2	NPK^2	NPK_4	NPK_5
抽穗率（%）	1.19	83.33	90.47	95.24	100	100

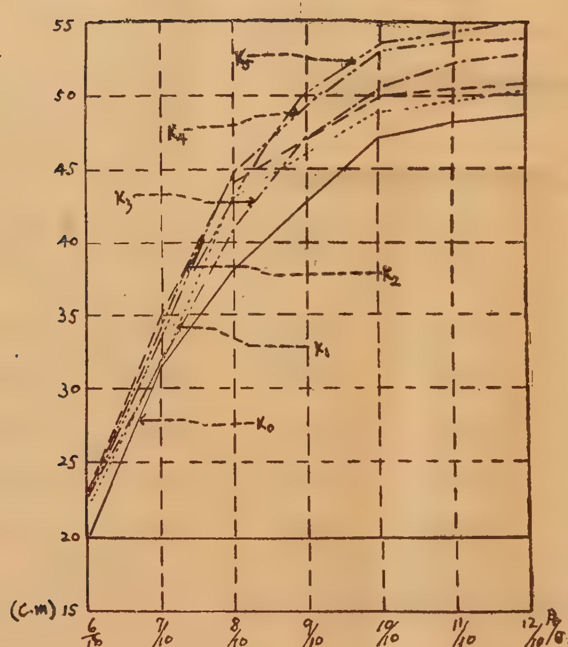


圖 1. 鉀肥對新植香蕉假莖莖周增大比較圖。

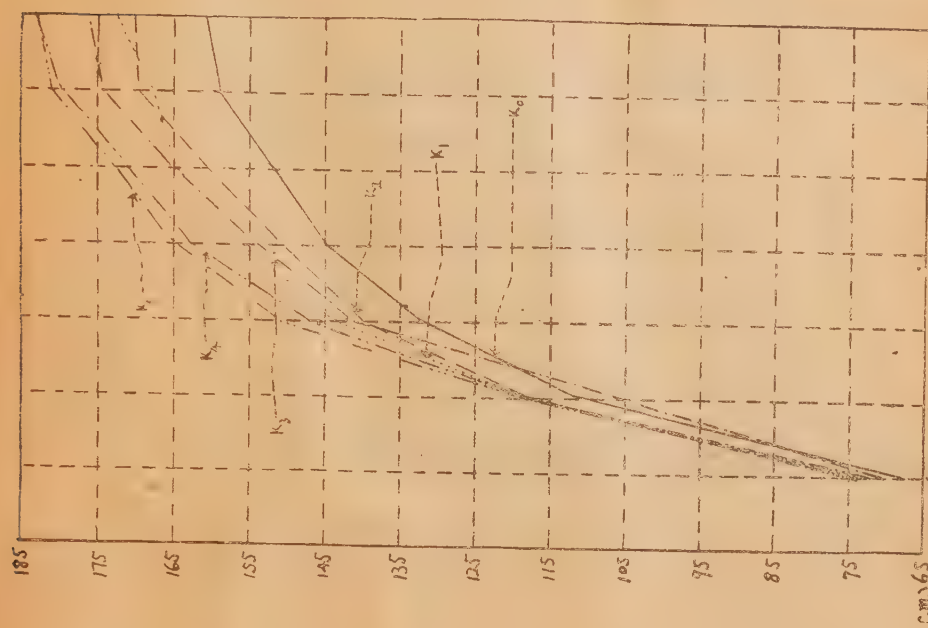


圖 2. 鉀肥對新植香蕉假莖高度增加比較圖。

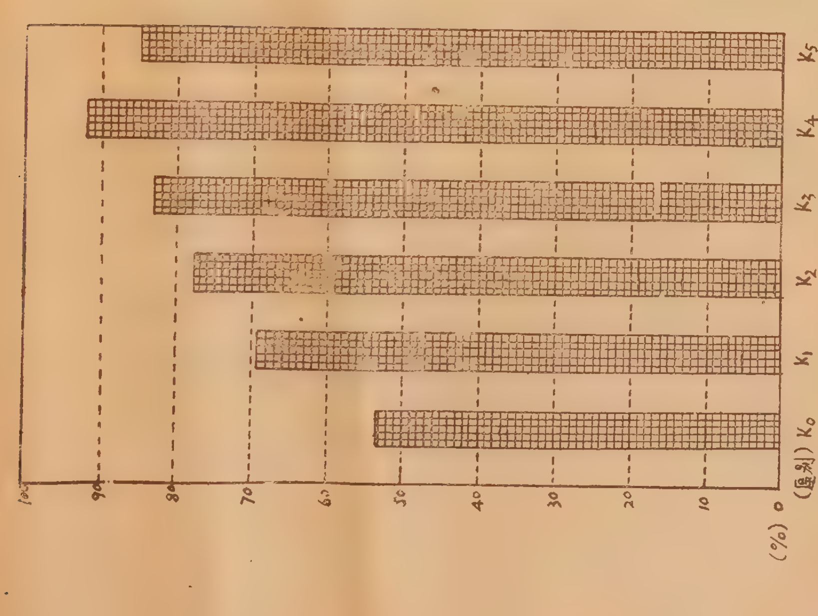


圖 3. 鉀肥對香蕉抽穗率之比較圖（新植後 8 個月）。

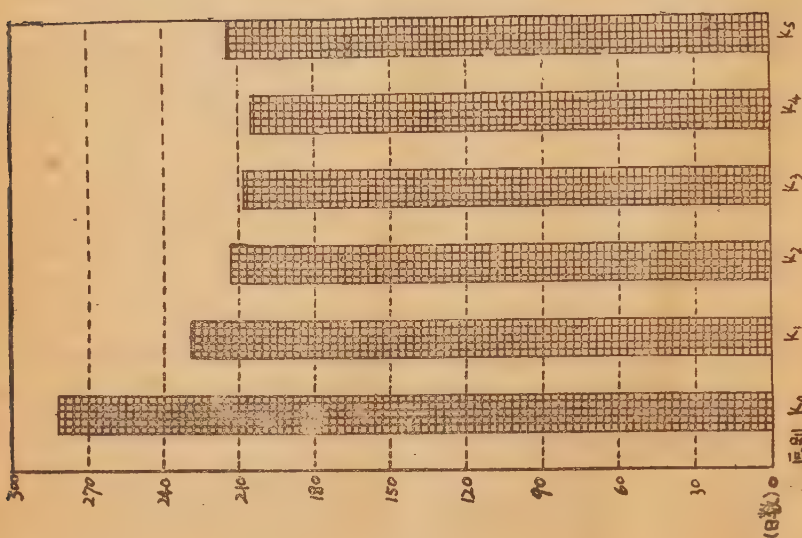


圖 4. 鉀肥對新植香蕉平均抽穗日數比較圖。

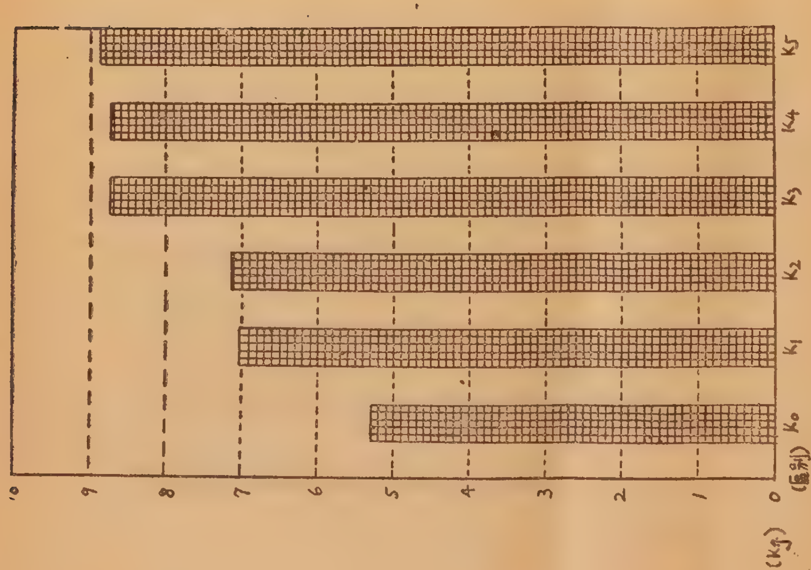


圖 5. 鉀肥對新植香蕉平均產量之比較圖。

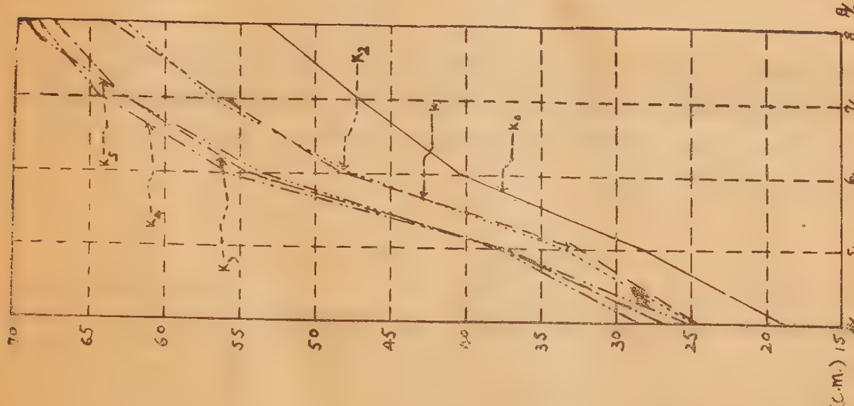


圖 6. 鉀肥對第一吸芽莖周增大比較圖

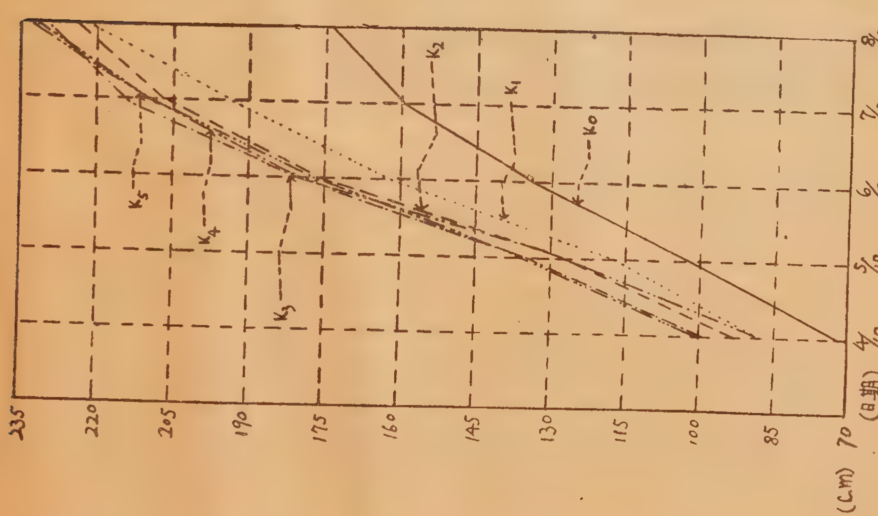


圖 7. 鉀肥對第一次吸芽增高比較圖。

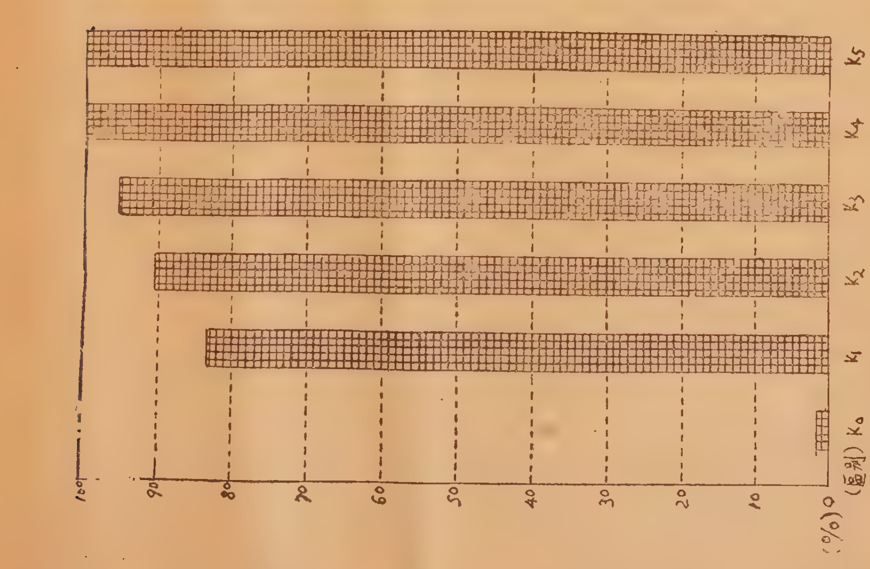


圖 8. 鉀肥對第一次吸芽生長 6 個月後出穗率之比較圖。

四、討 論 及 結 論

由以上初步試驗之結果，足以證明鉀肥對增進香蕉植株之發育，提早抽穗及產量方面較不施鉀肥者均有顯著之差異。植株發育强大固可以增加產量，但提早抽穗，縮短栽培期間，亦等於增加產量，據比次試驗之結果，施用多量鉀肥較不施用者可增加產量至60%，並可提早2個月抽穗，可見鉀肥對於香蕉之增產爲最重要之因素。

五、摘 要

1. 鉀肥有增進香蕉假莖肥大之效果，在新植香蕉較不施鉀肥者可增加 12.94%，第一次吸芽可增加 31.28%。
2. 鉀肥有增進香蕉高大之效果，在新植香蕉較不施鉀肥者可增高 14.23%，第一次吸芽可增高 34.87% 以上。
3. 鉀肥可以提高產量，在新植香蕉較不施鉀肥者可增加 67.35%。
4. 鉀肥可以使香蕉提早抽穗，較不施鉀肥者平均可提早兩個月。

Studies on the Effect of Potassium Fertilizer upon the production of Banana (First Report)

By Chang-Chih Chu

(Summary)

1. This report presents a result obtained by the potassium fertilizer experiment on Banana plant which was carried out during the season of 1955-1956, through the method of field culture. The banana plant used is Taiwsn standard variety "Fairyman banana" It is to study the effect of potassium fertilizer on length and thickness of the pseudostem. As a result the new culture plant showed an increase of 14.23 per cent on length and 12.94 per cent on thickness more than when potassium fertilizer omitted, while the first sucker developed 31.26 per cent on length and 34.87 per cent on thickness was increased.

2. The new culture banana plant could increase yield about 67.35 per cent at well supplied potassium fertilizer than it is omitted.

3. The effect of the potassium fertilizer well supplied showed the bunch of banana emerging earlier in both new culture plant and first sncker, and averaged two months shorter than potassium fertilizer omitted.

本學報第一輯目錄

我國水利區域及灌溉工程……程兆熊
水稻小麥品種適應性試驗……汪呈因・于繼善・黃天久
稻系統發生的變化
  I 性質不同品種間之變異……岡彥一・盧英權
  II 品種間雜種不稔性之關係……岡彥一
豆類樹種種子之抗熱試驗……陳振東
檀香樹育苗之試驗……陳振東・周效濂
臺灣柑橘病蟲害調查報告……羅清澤・張書忱・貢穀紳・邱人璋
兩種瓜天牛之研究……張書忱
一九四九年及一九五〇年中國天牛科新種之介紹……張書忱
嚴重危害八仙山林場人工胡桃林之大白條天牛……張書忱
熱帶與半熱帶土壤之有機物及氮的消耗問題……劉 和
澎湖群島玄武岩上之土壤……郭魁士
美國近來化學研究的趨向……夏兆龍
甘蔗生化學之研究（不同甘蔗品種及不同生育時期化學組成之差異）……岑卓卿
中國土地改革政策評議……張研田
論農業方面的權能區分……林寶樹

農林學報

第五輯

中華民國四十五年十二月一日出版

主編者：臺灣省立農學院出版委員會
發行者：臺灣省立農學院
總經售：臺灣省立農學院員工福利社
臺中市國光路一號
印刷者：長光堂印書局
地址：臺中市中區三民路九五號
電話：一九一二號

（每冊售價新臺幣二十元正）

本學報第二輯目錄

歡送四一年臺灣作物育種之成果……汪呈因
論中國之觀賞樹木……程兆熊
稻系統發生的變化
III 感光性、感溫性及其基本生育日數之品種間變異……岡彥一・盧英權
臺灣大豆品種對栽培季節之適應性……盧英權
森林漫談……朱大鼎
臺灣扁柏紅檜之插條育苗試驗……陳振東・周效濂
柑橘褐色蒂腐病菌培養性質之分析……羅清澤・邱人璋
臺灣烟草病害調查研究……閻若珉
臺灣夏季蕃茄一代雜種之栽培及其生理的考察……易希道・劉俊臣
中國爲害竹材之天牛類……張書忱
誘集黑色浮塵子有效燈光之測定……貢穀紳
石灰氮稻作追肥施肥法初步試驗……盛澄淵・汪厥明・楊彬良
單位面積增產之理論與實施……劉　和
農地問題的研究……馮小彭
中國的合作運動……尹樹生

本學報第三輯目錄

大麥品質改良之研究……汪呈因・胡兆華・黃天久
大豆品種在臺灣對栽培季節的適應性的研究（第二報告）……盧英權
杉木栽植前之苗木貯置法試驗……陳振東
柑橘類外觀健全組織中病菌之檢出……羅清澤
中國之爲害柑橘天牛類初誌……張書忱
燈光誘集溜野螟蛾之分析……貢穀紳
由紅檜分佈說明紅檜氣候之特徵……鄒豹君
推進我國農家實行記賬方案……蘇夷士

本學報第四輯目錄

稻之分蘖，稈長，穗長對於溫度反應與其品種間的變異……岡彥一・盧英權
臺灣花椒與崖椒之研究……劉業經
看天田（鹹土B層上之農業）……劉　和
省產磷肥之肥效試驗……盛澄淵
羽扇豆根瘤菌之分離與試驗……吳敏慧
臺灣之香蕉假莖象鼻蟲……貢穀紳
鳳梨心腐病之研究……陳大武
臺灣尾子菌屬之研究（一）……孫淑賢
柑橘黑星病之研究……邱人璋
臺灣蔬菜主要害蟲之研究……關崇智
如何增加臺灣農家經營效率……宋世孝
平衡不完全塗機區集試驗（第一部）……黃　朕